

[illegible] С. Петербургъ, [illegible] № 7-2

[illegible]

HISTOIRE

DE

Russia —

L'OBSERVATOIRE PHYSIQUE CENTRAL

POUR LES PREMIERES 50 ANNÉES DE SON EXISTANCE.

1849—1899.

Par le Directeur de l'Observatoire
M. Rykatchew.

Mikhail Aleksandrovitch Rykatchef

I PARTIE.

St.-PÉTERSBOURG.
IMPRIMÉRIE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES.
Vass. Ostr., 9e ligne, № 12.
1900.



Nicolas I.

E PHYSIQUE CENTRAL

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Апрѣль 1900 г. Непремѣнный секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ*.

A SA MAJESTÉ IMPÉRIALE

NICOLAS II.

DEDIÉ

PAR SON FIDEL SUJET

M. Rykatchew.

Table des matières de la 1-re partie.

APPENDICES.

CHAPITRE I.

Etat des études météorologiques en Russie jusqu'en 1825.

Pour donner une idée nette des travaux de l'Observatoire physique Central de St.-Pétersbourg durant le premier demi-siècle de son existence, nous avons cru devoir jeter un coup d'oeil sur ce qui a été fait par rapport à la météorologie et au magnétisme terrestre dans l'Empire de Russie avant la création de cet Institut, qui fut mis à la tête de notre service météorologique et magnétique.

En Russie, les premières observations météorologiques régulières, que nous connaissons, datent de la fondation de l'Académie des Sciences[1]. En effet, la première séance de l'Académie, dont le procès-verbal nous resta[2] a été tenue le 2/13 novembre 1725, et les observations météorologiques commencèrent à l'Académie le 27 février (10 mars) 1726; un résumé en fut publié dans les «Commentaires»[3].

---

1) Il est très-probable qu'à Varsovie, qui à cette époque n'appartenait pas encore à l'Empire de Russie, on avait observé pendant une certaine période la température de l'air; ces observations ont été effectuées dans le XVII-e siècle par ordre du Grand Duc de Toscane Ferdinand II, qui a beaucoup contribué au perfectionnement du thermomètre. Mais nous n'avons aucune notion sur ces observations; elles n'ont pas été publiées, et on ignore si les documents en ont été conservés. Voir «Die Erfindung des Thermometers und seine Gestaltung im XVII Jahrhundert von Dr. Fritz Burkhardt. Basel 1867» page 39.

2) Les procès-verbaux des séances de l'Académie Imp-le des sciences depuis 1725 jusqu'en 1803. Vol. I St.-Pétersbourg 1897 page 2; voir de même «Матеріалы для исторіи Имп. Академіи Наукъ» (Matériaux pour servir à l'Histoire de l'Académie Imp. des sciences vol. six.) et «Исторія Академіи Наукъ» par G. Müller, continuée par J. Striter (1725—1743), St.-Pétersbourg 1890. Il y est dit (page 1): «Die Protokolle fangen mit dem 13. November 1725 an, als an welchem Tage die erste ordentliche Versammlung gehalten worden». Le même historien rappelle (page 12) que les Conférences académiques commencèrent dès le mois d'août, mais il n'en resta point de traces, à ce qu'il parait, jusqu'au 13 novembre.

3) Le journal manuscrit des premières observations météorologiques faites à St.-Pétersbourg, qui parvinrent à nous et qui datent depuis le 1-er décembre 1725 jusqu'à la fin du mois de janvier 1732, nouveau style, est déposé à l'Observatoire physique Central. Ce journal a été transféré en

Les premières observations académiques, publiées sous forme d'un abrégé, ont été faites par le professeur Mayer[1]), depuis le 27 février (10 mars) 1726 jusqu'au 24 novembre (5 décembre) 1729; dès lors le professeur Georg Wolfgang Krafft les continua et en publia le résumé des 10 premières années dans le volume IX des Commentaires[2]).

Les observations publiées dans les «Commentaires» renferment la pression atmosphérique, la température de l'air, les aurores boréales, les orages et les phénomènes optiques de même que les premières et les dernières gelées; quelquefois on y ajouta des remarques sur les phénomènes périodiques des végétaux et des animaux, par exemple, on nota l'époque d'arrivée des hirondelles. Il est vrai que, les instruments étant trop peu précis à cette époque, les observations ne furent pas d'une grande exactitude. Dans les premières années la température a été observée avec le thermomètre «Florentin». C'est un thermomètre à alcool à tube hermétiquement fermé et à graduation ad libitum; on traça sur son échelle le point de congélation de l'eau, celui de la température, la plus élevée dans la journée la plus chaude de l'été, en exposant le thermomètre aux rayons du soleil, et enfin le point de la température la plus basse lors de la plus grande gelée en hiver. La condition de fermeture hermétique du tube du thermomètre ne se trouvait sans doute pas strictement remplie, dans l'instrument dont se servirent M-rs Mayer et

---

1877 de l'Académie Impériale des Sciences aux archives de l'Observatoire. Le journal ne porte pas de mention indiquant où et par qui les observations furent faites, mais en comparant les remarques qui s'y trouvent avec les évènements de la vie courante de St.-Pétersbourg, on est persuadé que les observations ont été effectuées dans la capitale. Elles contiennent la température de l'air, la pression atmosphérique, la direction et la force du vent, la nébulosité, les hydrométéores, les orages, la hauteur d'eau et les dates de congélation et de débâcle de la Neva. Au commencement, les observations ont été faites 2 fois par jour; en février 1726 on trouve quelquefois jusqu'à 3 observations par jour et depuis le 21 mars 1726 les observations se pratiquent régulièrement 3 fois par jour; à partir de juin nous rencontrons pour la première fois les notices: «matin», «midi», «soir», voir «Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland und Finnland, von E. Leyst. Vierter Supplementband zum Repertorium für Meteorologie, herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. St. Petersburg 1887». Comme d'une part les observations moins complètes ont été relevées dans ce journal depuis le 1 décembre 1725, c'est-à-dire peu de temps après la première séance officielle de l'Académie et comme d'autre part les observations plus détaillées (3 fois par jour) commencèrent au mois de février 1726, c'est-à-dire peu de temps avant la date de la publication d'un résumé des observations dans les Commentaires de l'Académie, nous sommes portés à croire que ce journal à été tenu par un des Académiciens, par exemple par l'académicien Mayer qui commença la série des observations académiques.

1) A cette époque tous les membres de l'Académie devaient être professeurs (voir les Matériaux servant à l'Histoire de l'Académie Imp. des sc. cités ci-devant, vol. VI page 15).

2) Observationum meteorologicarum ab anno 1726 usque in finem anni 1736 factorum comparatio Georgio Wolffg. Krafft. Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. T. IX. Ad annum MDCCXXXVII. Petropoli. page 316.

Krafft; en tout cas, Mr. Krafft constata, en comparant ce thermomètre avec un autre à mercure, une volatilisation d'alcool pendant les deux années de 1734 et 1736. «L'imperfection d'un tel thermomètre est bien connue», remarque Mr. Krafft lui-même. Pour remédier à cet inconvénient un de nos premiers académiciens, l'astronome De l'Isle, avait construit un nouveau thermomètre à mercure, avec un tube bouché par fusion; comme point de départ de l'échelle il adopta la température de l'ébullition de l'eau et la valeur d'un degré (1°) correspondait à une cent-millième (ou dix-millième) partie du volume de mercure se trouvant dans le thermomètre sous la température de l'ébullition de l'eau. Ce fut le zéro du thermomètre et les degrés croissant correspondirent à l'abaissement de la température. Plus tard, quand les nombreuses expériences démontrèrent que le mercure, entre la température de l'ébullition de l'eau et celle de la fusion de la glace, se comprime de $^{150}/_{10000}$ de son volume primitif, De l'Isle divisa simplement en 150 parties égales la tige du thermomètre entre le point de l'ébullition de l'eau et celui de la fusion de la glace; ainsi un degré de De l'Isle correspond à 2/3 d'un degré centigrade[1]). Fahrenheit ayant en 1724 publié une description de son thermomètre[2]), il paraîtrait peut-être étrange au premier abord que nos académiciens, au lieu de s'en servir, aient jugé nécessaire d'inventer un autre thermomètre. Mais il y a une différence entre le thermométre de Fahrenheit, que nous avons aujourd'hui et celui d'alors. Fahrenheit proposa trois points fondamentaux pour son échelle thermométrique, dont celui de la température de la fusion de la glace a été le seul fixe, tandis que les deux autres ont été variables, notamment: le zéro ou le point du départ de son échelle, correspondant d'après lui à la température d'un mélange de la glace, de l'eau et du sel ammoniac, sans que la proportion en soit indiquée, et le troisième point — la température du sang d'un homme sain; ce dernier point a été déterminé en plaçant le thermomètre dans le creux de l'aiselle ou dans la bouche d'un homme jusqu'à ce que la heuteur du mercure devint stationnaire; on numérota ce point 96°. Il est évident qu'en théorie les thermomètres construits sur ces bases, en tenant compte du manque de précision dans les points fixes de leur échelle, ne pouvaient être regardés comme tout-à-fait comparables et le thermomètre de De l'Isle constituait en principe un progrès dans cette voie. Grâce à cette particularité que Fahrenheit détermina sur son thermomètre, entre autres, la température

1) Mémoires pour servir à l'Histoire et aux progrés de l'Astronomie de la Géographie et de Physique, par Mr. De l'Isle. St.-Pétersbourg 1738, page 4.

2) Phil. Transact. London, vol. XXXIII, page 78—84. Voir de même Oswald's Klassiker der exacten Wissenschaften, № 57, page 6. Experimente und Beobachtungen über das Gefrieren des Wassers in Vacuum von Daniel Gabriel Fahrenheit.

de l'ébullition de l'eau, on a pu regarder les degrés de son échelle comme unités absolues en les considérant comme égaux à $^1/_{180}$ partie de la dilatation du mercure entre la température de la fusion de la glace et celle de l'ébullition de l'eau.

L'histoire du thermomètre nous montre combien d'obstacles s'opposent à la réalisation d'une idée neuve, si simple soit-elle, et combien de difficultés elle a à se propager. La dilatation de l'air produite par la chaleur a été connue dans l'antiquité, comme on peut le voir d'après l'expérience d'Heron. Mais deux mille ans se sont écoulés, et il a fallu le génie de Gallilée pour construire un thermomètre reposant sur ce principe; le premier thermomètre (à air) fut construit tout au commencement du XVII siècle (en 1603 ou avant cette époque)[1]. Et c'était relativement un progrès rapide que l'invention des thermomètres florentins vers 1641 attribuée au Grand-Duc de Toscane Ferdinand II. Dans ces thermomètres l'air a été remplacé par l'alcool, le tube a été bouché à fusion de sorte que le changement de la pression ne l'influençait pas; enfin, on jugea indispensable de tracer les deux points extrêmes de l'échelle, mais ces points n'étaient pas fixes, ils n'indiquaient que la plus grande chaleur et le plus grand froid subi par le thermomètre. Ce n'est qu'un demi-siècle plus tard que Dalencé[2]) proposa d'adopter. comme points fixes, la température de la congélation de l'eau et celle de la fusion de l'huile; l'espace entre ces deux points a été divisé en 20°. Galilée a démontré par une expérience l'invariabilité de la température de l'ébullition de l'eau[3]). Avant cette époque Newton, à ce qu'il parait, avait déjà admis en 1680 ce point comme fixe et en 1701 il avait construit un thermomètre à l'huile de lin; il y marqua, comme points fixes, la température de la fusion de la glace, celle du sang et les températures de l'ébullition de l'eau, de la fusion de l'étain et du plomb. Le premier thermoscope à mer-

---

1) Dans le mémoire de Nelli (Nelli, Vita di Gal. Galilei, I, Cap. V, p. 69) on trouve la lettre du père Castelli au seigneur Cesarini en date du 20 septembre 1638, où le révérend père raconte qu'il assista il y a plus de 35 ans, à l'expérience suivante de Galilée. Le grand savant prenait une boule de verre de la grandeur d'un oeuf de poule, munie d'un tube de verre long de 2 pieds et aussi étroit qu'un chalumeau de paille; il chauffa la boule en la tenant dans ses mains et plongea ensuite le tube dans l'eau; à fur et à mesure que la boule se refroidissait l'eau entrait dans le tube, jusqu'à la hauteur d'un pied. Galilée se basait sur cette expérience pour déterminer le degré de chaud et de froid. Ainsi le thermomètre a été inventée par Galilée en 1603 ou encore plus tôt. Voir le travail de Mr. Burkhardt «Die Erfindung des Thermometers und seine Gestaltung im XVII. Jahrhundert von Dr. Fritz Burkhardt, Basel 1867».

2) Dalencé. Traité des barom., thermom. etc. 1688.

3) Phil. Trans. № 197. An Account of several Experiments made to examine the Nature of the Expansion and Construction of Fluids by Heat and Cold, in order to ascertain the Divisions of the Thermometer, and to make that Instrument in all places, without adjusting by a Standard, by Mr. Edm. Halley, S. R. S.

cure a été construit par Wolff[1]) en 1709 et le premier thermomètre à mercure par Fahrenheit[2]). Le thermomètre de Réaumur inventé en 1730[3]) a été adopté en Russie beaucoup plus tard, en 1770 environ; l'instrument nous parvint tel qu'il est employé de nos jours. Enfin ce fut l'Observatoire physique Central qui adopta dans les observations météorologiques le thermomètre centrigrade de Celsius construit en 1742[4]).

L'Académie Impériale des Sciences, dès le début, a beaucoup contribué au développement des études météorologiques en Russie. Les académiciens eux-mêmes firent des observations, perfectionnèrent les instruments et les méthodes d'observation, propagèrent les résultats dans le public afin de l'intéresser aux observations. Déjà dans le premier volume des Commentaires de l'Académie en 1726[5]) parurent deux mémoires météorologiques: «Sur les aurores boréales» par Mayer[6]) et «Sur les baromètres sensibles» par Bülffinger[7]). Ce dernier décrit, entre autres, un appareil très original, construit par lui afin de rendre les lectures du baromètre plus exactes. A cet effet, il plonge le baromètre dans l'eau tant que le mercure à l'intérieur du tube n'atteint pas une certaine division de l'échelle et la hauteur de la colonne d'eau au-dessus du niveau de mercure dans la branche courte du baromètre, divisée par la pesanteur spécifique du mercure indique alors, de combien la hauteur du baromètre est au-dessous de la division mentionnée sur l'échelle. Mais le plus grand mérite de M. Bülffinger est de nous avoir appris la méthode de réduire l'indication du baromètre à la température normale, en tenant compte de la température du mercure dans le tube.

Parmi les instruments imaginés par nos académiciens les plus intéressants étaient l'anémomètre[8]) et le baromètre à air[9]) de Lomonossov. Le premier de ces instruments permettait de juger de la vitesse du vent d'après les tours d'une roue à palettes dont une moitié était exposée au vent, tandis que l'autre n'en subissait pas l'action. Le baromètre était principalement destiné à l'usage des marins. Il est remarquable que 120 ans plus tard un

---

1) Christian Wolff. Areom. Elem. 1709.

2) Phil. Trans. T. XXX, 1724.

3) Hist. et Mém. de l'Acad. de Paris, année 1730.

4) Mémoires de l'Académie Suédoise des Sciences, 1742.

5) Commentarii Acad. Sc. Imp. Petropolitanae. Tomus I ad Annum 1726, Petropoli 1728.

6) De luce Boreali. Autore Fr. Chr. Maiero. p. 351.

7) De variis barometris sensibilioribus et eorum nova specie ac usibus. Autore G. B. Bülffingero, pag. 317.

8) Anemometrum summam celeritatum cuius venti et simul variationes directionum illius indicans. Novi Comm. T. II, 1849, p. 128—133.

9) Considérations sur la plus grande exactitude des itinéraires maritimes, lues dans la séance publique de l'Acad. Imp. des Sciences le 8 mai 1759 par le prof. Michel Lomonossov § 85 (en langue russe).

baromètre à air de Hermary fondé sur les principes décrits par Lomonossov, a été installé dans beaucoup d'endroits à l'exposition universelle de Paris. Mais Hermary appliqua à cet appareil une méthode très-ingénieuse permettant de lire immédiatement la hauteur du baromètre réduite à 0°, à l'aide d'un simple réglage des index[1]).

L'Académie, dans ses publications en langue russe, adressa aux lecteurs bénévoles[2]) des communiqués vifs et intelligibles afin de leur faire connaître les travaux sérieux publiés en langue latine. Dans les Remarques aux «Vedomosti» on trouve la description des instruments météorologiques imaginés par nos académiciens de même que d'autres appareils employés à cette époque-là, savoir: les thermomètres florentins, ceux de Fahrenheit[3]) et de Droebbel[4]), le baromètre de Bülffinger[5]), l'hygromètre à ficelle et à corde[6]), le pluviomètre[7]), dont la description rappelle le pluviomètre employé aujourd'hui; il se composait d'un double seau et l'eau y passait par un entonnoir de la partie supérieure à la partie inférieure; la quantité d'eau recueillie était mesurée à l'aide d'une éprouvette d'une section, disons, 100 fois plus petite que celle du pluviomètre. Dans les remarques de 1734 on trouve, entre autres, la description de la plaque indiquant la vitesse du vent, appareil imaginé par Wolff et perfectionné en 1725 par notre académicien Leutmann. Le principe de cet appareil est absolument le même que celui de la plaque-indicatrice de la force du vent appliquée en 1870 environ aux girouettes dans le réseau météorologique de la Russie et dans celui de la Suisse par l'ancien directeur de l'Observatoire physique Central de St.-Pétersbourg Mr. H. Wild[8]).

L'Almanach de l'Académie, paraissant depuis 1727, contient de même des renseignements sur les phénomènes météorologiques et sur les instruments servant à les observer. Or, dans le premier Almanach publié en 1727 (pour 1728[9]), l'auteur annonce que «les prévisions du temps ayant peu d'im-

---

1) Mr. Hermary a exposé la théorie de son appareil dans les Comptes Rendus des séances de l'Acad. des sc. de Paris. Séance du 14 juillet 1873.

2) La préface de la première partie d'une courte description des Commentaires de l'Académie des Sciences pour 1726 commence par la phrase «que le lecteur bénévole en Russie se réjouisse».

3) «Remarques» de 1733, partie 93, page 369.

4) «Remarque» de 1734, partie 45, page 181.

5) Id., partie 33 page 131 et partie 34 page. 135.

6) Id., page 309.

7) «Sur le hiomètre ou mesure de la pluie», id., p. 369.

8) Remarques de 1734, partie 91, page 365.

9) «Календарь или мѣсяцословъ на лѣто отъ Рождества Господа Нашего Іисуса Христа 1728, указующій затмѣнія солнечная, мѣсячная рожденія, и полный мѣсяцъ съ четвертями. Також де время солнечнаго и луннаго восхожденія и захожденія, долгоденствія, и те-

portance ont été exclues de cet Almanach; on les a remplacées par des observations du temps utiles pour l'avenir», mais il s'empresse d'ailleurs d'ajouter: «à l'intention des amateurs de l'astrologie et à leur bénéfice quelques renseignements sur l'influence des astres ci-après». Néanmoins, les auteurs de l'Almanach se virent forcés de céder aux exigences du public; tout en se moquant des prévisions du temps ils les donnèrent aussi détaillées que l'on pouvait désirer à cette époque. — «Cette fois-ci nous avons réservé plus de place que jamais aux prévisions du temps en tenant compte plutôt des désirs qui nous ont été exprimés que de la science», dit l'auteur dans l'un des Almanachs, «espérons, qu'avec plus de pratique nous perfectionnerons ce don précieux de sorte que les curieux seront satisfaits. Mais nous ne sommes pas du tout persuadés que tous nos pronostics soient remplis; si les réussites sont peu nombreuses, le lecteur doit se rappeler qu'on n'achète pas beaucoup de vérité pour peu de sous».

Les prévisions astrologiques du temps continuèrent dans les Almanachs jusqu'en 1746[1]) et depuis lors la partie météorologique du calendrier contenait exclusivement des revues du temps dans le courant des années antérieures ou des mémoires du domaine de la météorologie. Si on indiqua des procédés pour la prévision du temps, ce ne fut que pour un court délai et en observant la marche des instruments météorologiques surtout celle du baromètre[2]).

Les observations météorologiques faites à St.-Pétersbourg, dans l'Académie des sciences, ont paru dans les publications de l'Académie depuis 1726 jusqu'en 1835[3]). Dès l'année 1836 elles commencent à paraître aux frais du ressort des Mines, sous la direction de l'Académicien Kupffer, qui a réussi, comme on le verra plus tard, à organiser une série d'observatoires magnétiques et météorologiques dans quelques usines métallurgiques de la Russie d'Europe et de la Sibérie, de même qu'un observatoire normal près du Corps des Mines. Ce dernier observatoire a été réorganisé plus tard et devint l'Observatoire physique Central. Jusqu'en 1771 les observations ont

---

ченіе луны въ зодіакахъ на всякій день. Сочиненные по меридіану, и ширинѣ Царствующаго Санктпетербурга. Напечатано въ Санктпетербургѣ, въ Типографіи Академіи Наукъ, Лѣта Господня 1727, въ декабрѣ».

1) Санктпетербургскій календарь на лѣто отъ рождества Христова 1746, которое есть простое, содержащее 365 дней, сочиненный на знатнѣйшія мѣста Россійской Имперіи. Въ Санктпетербургѣ при Императорской Академіи Наукъ.

2) Par exemple, les mémoires sur le baromètre et le thermomètre dans l'Almanach de 1774.

3) L'Académicien Georg Wolfgang Krafft publia les observations de la période comprise entre 1726 et 1743, Joseph-Adam Braun celles de 1744 à 1768, Jean-Albert Euler les observations de 1769 à 1799. Pierre Inokhodzow pour 1800, Wassili Petrow (observations d'Inokhodzow) 1801—1806, Wassili Petrow 1807—1811 et 1819, Wassili Petrow et Wisnievski 1820, Adolphe Kupffer (observations de Wisnievski) 1822—1835.

été faites d'après l'ancien style et ensuite d'après le nouveau [1]). Le thermomètre de De l'Isle ne fut remplacé par celui de Réaumur qu'après plusieurs années, durant lesquelles les températures observées à St.-Pétersbourg et dans certains autres endroits, furent publiées en degrés des deux échelles mentionnées.

En 1781 la Société savante de Manheim envoya à l'Académie Impériale des Sciences ses instruments météorologiques pour les comparer avec ceux de l'Académie [2]). Les résultats de la comparaison en confirmèrent la concordance; la différence entre les indications des baromètres ne dépassa pas 0,01 d'un pouce et entre celles des thermomètres 0,1° de De l'Isle pour les températures au-dessus du zéro. Ce n'est que pour la température de — 15° que la différence entre les indications fut de plusieurs dixièmes d'un degré de De l'Isle (0,4° centigrade en moyenne [3]). De cette manière la précision des instruments employés chez nous a été constatée.

Dans la première moitié du siècle passé les observations météorologiques régulières n'ont été faites en Russie, à ce qu'il parait, nulle part ailleurs mais les voyages des académiciens et d'autres savants contribuèrent beaucoup à la propagation de ces observations.

C'est le médecin militaire Lerche qui doit être cité en premier lieu en raison de la quantité des données météorologiques recueillies pendant ses voyages perpétuels de 1728 à 1779 [4]). Le manuscrit de son journal pour la période comprise entre 1728 et 1761 est déposé aux archives de l'Observatoire physique Central et à partir de 1761 jusqu'en 1779 il n'y a que des tableaux graphiques. Durant tout cet espace de temps les observations ont été faites à St.-Pétersbourg pendant plusieurs années et puis à Moscou, Voronej, Tsaritsyn, Astrakhan, Azov, Kharkov, Soulak pendant un intervalle d'assez longue durée et enfin pour beaucoup d'autres endroits les observations ne comprennent que plusieurs mois. Les voyages de Messerschmidt, Gmelin, Fischer et Pallas nous apportèrent les premières observations de la Sibérie, et grâce à ces savants les habitants de cette contrée

---

1) Albert Euler, en publiant les observations météorologiques de 1772, déclare qu'à compter de cette année il ramenera toutes les valeurs au nouveau style grégorien, afin de pouvoir comparer plus aisément nos observations avec celles de l'étranger (Novi Commentari T. XVII 1772, page 706).

2) Acta Acad. Sc. I. Petropolitanae pro anno MDCCLXXXI P. Prior. p.17. Lettre de l'Académie Electorale des Sciences de Mannheim à l'Academie Imp. des Scienc. de St-Pétersbourg.

3) Acta Ac. Sc. I. Petropolitanae MDCCLXXXII. Part port Histoire p. 25.

4) Archives de l'Obs. phys. Centr.; voir de même «Die Temperaturverhältnisse des Russischen Reiches, von H. Wild. St. Petersburg 1881». Anhang zum III. Theil, page 18 et les suivantes et «Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland und Finnland» von E. Leyst. Vierter Supplementband zum Repertorium für Meteorologie. St. Petersburg 1887.

se familiarisèrent avec l'emploi des instruments météorologiques. Gmelin, qui passa plusieurs années en Sibérie, nous fit un premier rapport sur les froids atroces régnant dans cette partie de l'Empire de Russie. Du reste, ses observations ayant été faites avec un thermomètre à mercure, les températures qu'il obtint furent invraisemblablement basses; évidemment, le mercure gela dans son thermomètre, mais la science n'admettait pas alors que le mercure fût congélable.

L'académicien Laxmann habita longtemps la Sibérie; en 1784 il organisa une verrerie à Irkoutsk et y fit construire sous sa direction des thermomètres qui furent colportés dans des villes et villages du gouvernement d'Irkoutsk.

Dans la seconde moitié du dix-huitième siècle on commença à faire des observations plus régulières dans certaines villes de Russie; à Moscou elles furent pratiquées par le correspondant de l'Académie Imp. des Sciences M. Engel et plus tard par M. Stritter; à Varsovie les observations furent effectuées par l'astronome royal et à Abo — par les professeurs de l'Université. A Okhhotsk les observations ont été faites durant 10 années, depuis 1785 jusqu'en 1795 par ordre du Ministère de la Marine probablement, parceque le journal qui les contient appartient au Département Hydrographique. Enfin, les particuliers organisèrent aussi des stations météorologiques; en effet, à Uleaborg les observations ont été faites durant l'époque de 1776—1787 dans une pharmacie. A Solikamsk M. Demidow observa pendant l'année 1751; à Riga les notices du temps faites sans instruments datent du XVI siècle, et depuis 1762 jusqu'en 1764 Mr. J. Luther y avait observé la température de l'air. Dans les Commentaires on publia les observations faites à Kamychin depuis 1770 jusqu'en 1774 et les résumés des observations à St.-Pétersbourg, Moscou, Astrakhan et Irkoutsk faites durant les années 1780 et 1781. — En somme, ce n'est que dans 15 stations, qu'au siècle dernier (XVIII), les observations ont été faites pendant plus d'une année.

Dans les séances solennelles de l'Académie l'utilité des observations météorologiques a été proclamée à plusieurs reprises. En effet, l'académicien Braun termine son discours sur les changements principaux de l'atmosphère et sur leur prévision par l'énumération des profits qu'on tirerait de l'étude du temps et conclue: «Si l'utilité de la météorologie est telle, il est évident que cette discipline des sciences naturelles devrait être cultivée et élevée à un haut degré de perfection»[1]). Dans cette même année, l'académicien Lo-

1) Слово о главныхъ перемѣнахъ атмосферы и о предсказаніи ихъ въ торжественное празднованіе коронованія Ея И. В. Всепресвѣтлѣйшія Государыни Императрицы Елисаветы

monossov, dans son mémoire sur une plus grande exactitude de navigation, lu dans la séance du 8 mai, fait voir l'utilité des prévisions du temps pour les agriculteurs et les marins; il insiste sur la nécessité de perfectionner la théorie des mouvements des corps liquides autour du globe terrestre. Lomonossov nous enseigne de même, comment on y peut parvenir: «Tout cela, basé sur une théorie juste, ne peut être consolidé et mis en ordre que par des observations réitérées et exactes et par des relevées des changements du temps dressés par des marins. Le mieux serait, si dans toutes les parties du monde et dans tous les royaumes les personnes qui s'intéressent à la navigation organisent des observatoires météorologiques enregistreurs; j'ai une nouvelle idée sur la distribution et l'organisation de ces observatoires munis de divers instruments nouveaux ,idée qui merite d'être exposée à part»[1]).

Après l'inondation de 1777 on publia, par ordre de l'Impératrice Catherine II, une instruction pour faire des observations de la direction et de la vitesse du vent, de même que de la hauteur de l'eau à St.-Pétersbourg et Kronstadt. Les observations ont dû être pratiquées tous les jours. En 1797 on y ajouta les observations de la température de l'air et celles de l'épaisseur de la glace en hiver[2]).

Grâce aux soins de l'Etat, de l'Académie des Sciences et des particuliers au XVIII siècle, la météorologie de nos jours a trouvé pour son développement un terrain bien préparé. En effet, l'Académie avait reçu pour l'intervalle compris entre 1799—1802 des observations, plus ou moins complètes, faites à Riga, Moscou, Ekaterinbourg, Saratov, Kiev, Neradov (près de Kazan), Vologda et Nicolaev[3]); à la vérité quelques unes de ces observations furent seules publiées plus tard.

Nous croyons devoir mentionner le premier essai qu'on fit en 1804 pour instituer des observations météorologiques partout en Russie, près des établissements d'instruction publique. C'est l'Université de Vilna qui donna l'exemple; elle présenta à la Direction Centrale des Ecoles un projet concernant l'organisation des observations mentionnées près de toutes les écoles

---

Петровны Самодержицы Всероссійской въ публичномъ собраніи Академіи Наукъ говоренное на латинскомъ языкѣ Іосифомъ Адамомъ Брауномъ, ординарнымъ профессоромъ философіи 1759 г. Апрѣля 26 дня. С.-Петербургъ при Императорской Академіи Наукъ.

1) Разсужденіе о большей точности морского Пути читанное въ публичномъ собраніи Императорской Академіи Наукъ маія 8 дня 1759 года Господиномъ Коллежскимъ Совѣтникомъ и Профессоромъ Ломоносовымъ.

2) Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland und Finnland von E. Leyst. Vierter Supplementband zum Repert. für Meteorologie, herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, St. Petersburg 1887.

3) Nova Acta Acad. Sc. Imp. Petropolitanae T. XV p. 51.

de l'arrondissement de Vilna: «pour étudier de cette manière la nature physique de l'atmosphère et les changements qui s'y produisent en utilisant ultérieurement les données recueillies au profit de l'économie rurale et pour le développement de la physique». Le programme des observations était très étendu pour l'époque. Il contenait la température de l'air, la pression atmosphérique, la quantité de précipitations atmosphériques, l'évaporation de l'eau, la congélation et la débâcle des fleuves, les inondations, l'électricité atmosphérique, la direction et la vitesse du vent, enfin, les phénomènes périodiques des végétaux et des animaux. Le Prince Adam Czartoryski, alors curateur des écoles de l'arrondissement de Vilna, approuva ce projet et proposa à la Direction Centrale des Ecoles de l'appliquer dans tous les autres arrondissements en Russie. C'est, peut-être, en raison de l'étendue de ce programme que ce beau plan n'a été réalisé que 30 ans plus tard, et en partie seulement. La Direction Centrale des Ecoles accepta avec gratitude la proposition du curateur de Vilna, et en l'approuvant décida: «L'Université de Vilna est autorisée à faire faire sur toute l'étendue de son arrondissement les observations mentionnées, afin que l'Université, donnant le bon exemple, les perfectionne avant que les observations soient introduites dans les autres arrondissements»[1]. Probablement, les observations ont été organisées près des écoles de l'arrondissement de Vilna; du moins l'instruction donnée en 1804 par l'Université de Vilna aux visiteurs des écoles prescrit, entre autres, de contrôler les registres journaliers des observations météorologiques[2]. Mais, au cas même où ces observations auraient été connues des visiteurs elles ne sont pas parvenues jusqu'à nous; du moins, je ne les ai rencontrées ni dans les publications ni dans les archives de l'Observatoire non plus. Cependant le projet du curateur de l'arrondissement de Vilna, personnage important, ne fut pas sans conséquences. En effet, le § 52 des Règlements des établissements d'instruction publique dépendant des Universités, qui furent sanctionnés par Sa Majesté le 5 novembre 1804, exige, entre autres, que les maîtres d'écoles fassent, sous le contrôle des directeurs, des mémoires météorologiques relatifs à certains gouvernements; que les données de l'agriculture y soient incluses, savoir, l'époque des semailles et de la moisson, le mode de culture des champs, l'outillage agricole et toutes autres choses qui pourraient contribuer à la connaissance de l'économie rurale. Ce travail doit être regardé comme accessoire et les maîtres d'écoles toucheront une rémunération supplémentaire, si la tâche est bien accomplie. Dans ce

1) Сборникъ Распоряженій по Министерству Народнаго Просвѣщенія. Томъ I, 1802—1834 гг. С.-Петербургъ 1866, page 10. Періодическое сочиненіе о успѣхахъ народнаго образованія № V.

2) ibidem page 31.

but l'Université donnera des instructions détaillées aux maîtres d'écoles par l'intermédiaire des directeurs qui à leur tour présenteront aux autorités les mémoires à fur et à mesure de leur achèvement[1]).

Mais cet appel n'a pas eu plus de chance, à ce qu'il parait, que les précédents, malgré les récompenses promises. Au moins, dans l'espace des premiers 20 ou même 30 ans de notre siècle les observations ont été très-peu nombreuses et on les avait faites près des écoles dans des cas exceptionnels. En effet, l'ancien directeur de l'Observatoire physique Central, l'academicien H. Wild, ne tenant compte dans son travail «Sur la température dans l'Empire de Russie», que des stations qui fonctionnèrent une année au moins, se vit réduit aux observations recueillies dans 7 stations durant la première période décennale, dans 18 stations durant la seconde période décennale et dans 27 stations au cours de la troisième période décennale de notre siècle. Toutes ces stations ont été organisées par différents établissements et par des personnes de diverses professions. On avait fait des observations dans des observatoires, dans des ports, dans des universités, dans des usines etc. Parmi les observateurs on rencontre des pasteurs, des marchands, des aides-pharmaciens, des directeurs de gymnases et même des gouverneurs. C'est à partir de 1830 que les observations météorologiques reçurent plus d'extension; or, le nombre de stations, dont Mr. H. Wild tint compte pour la période de 1830—1840 dans son travail mentionné ci-dessus, monte tout d'un coup à 70. Sur ce nombre une bonne partie a été organisée par des écoles. Evidemment ce fut l'effet de l'ordre renouvelé, sous forme d'une circulaire du Ministère de l'Instruction Publique du 9 mars 1832, invitant dans des termes plus précis de faire des observations météorologiques conformément à l'instruction de l'Académie des Sciences, quoique toujours comme travaux non obligatoires; en outre la circulaire indique, où l'on peut se procurer des instruments vérifiés et recommande d'adresser les observations à l'Académie des sciences ou à l'académicien Kupffer[2]). La circulaire fut assurément provoquée par l'impulsion, que le célèbre Humboldt et notre académicien Adolphe Kupffer donnèrent au développement des

---

1) Періодическое сочиненіе о успѣхахъ народнаго просвѣщенія № VIII. Въ Санктпетербургѣ. При Императорской Академіи Паукъ 1805 года.

C'est probablement sur ces documents que Storch s'était fondé en disant dans son histoire du règne d'Alexandre I qu'il y avait eu un ordre officiel de faire, à l'exemple de l'Université de Vilna, des observations météorologiques près des établissements de l'instruction publique, comme l'académicien C. Vesselovsky le prétend aussi dans l'introduction à son oeuvre: «Sur le climat de la Russie» (voir H. Storch «Russland unter Alexander dem Ersten», IV, page 205 et «О климатѣ Россіи» К. С. Веселовскаго. С.-Петербургъ 1857 г. Introduction page IX).

2) Сборникъ распоряженій по Министерству Народнаго Просвѣщенія. Томъ I, 1802—1834. С.-Петербургъ 1866 стр. 813, 814 и 820—822.

observations magnétiques et météorologiques chez nous, en Russie. Comme c'est là le point de départ de l'organisation d'un système d'observations régulières dans l'Empire de Russie, nous l'exposerons plus bas en détail.

Déjà dans le courant du siècle passé, comme nous venons de le dire, des voix autorisées proclamèrent dans les chaires académiques ainsi que dans la presse, l'utilité des observations météorologiques et de l'organisation des observatoires. Mais ce fut B. N. Karasinn qui développa pour la première fois l'idée d'organiser un système harmonieux et uniforme d'observatoires météorologiques distribués sur la vaste étendue de la Russie, de Kola à Tiflis et de Libau à Nijne-Kolymsk. Les observations dans ce système devraient être faites d'après un plan général et centralisées dans une société savante, qui en ferait l'objet de ses études[1]). Dans son brillant discours B. N. Karasinn exprime l'espoir que toutes les sociétés savantes et les marins du monde entier ne tarderont pas à se rallier à cette grande entreprise de la Russie, pour étudier d'un commun effort les phénomènes atmosphériques du globe terrestre. Mr. C. Veselovsky dans son aperçu sur le développement des observations météorologiques en Russie, rend à Karasinn la justice qui lui est due. Son idée n'a été réalisée en partie que 30 ans plus tard, quand, grâce à l'autorité éminente d'Humboldt et à l'énergie et aux talents de notre académicien Kupffer, on a réussi à organiser un système d'observations météorologiques et magnétiques en Russie, en Allemagne, en Angleterre et dans ses colonies.

Par la création de l'Observatoire physique Central en 1849 et par l'organisation des Conférences météorologiques internationales en 1872, l'idée de Karasinn fut plus complètement réalisée. Avant de nous occuper de ces événements importants nous examinerons d'un coup d'oeil rapide les études faites en Russie sur le magnétisme terrestre jusqu'à cette époque, et nous y ajouterons une courte biographie de l'Académicien Adolphe Kupffer, fondateur et premier directeur de l'Observatoire physique Central.

---

1) Mémoire lu à la Société Impériale des Naturalistes (de Moscou) dans la séance du 15 mars 1810, par le membre ordinaire B. N. de Karasinn. Kharkov, de l'imprimerie de l'Université. Année 1812.

CHAPITRE II.

Les progrès des études sur le magnétisme terrestre en Russie et dans l'Europe Occidentale jusqu'en 1825.

La boussole était en usage chez les marins du XVI-e siècle et les capitaines de vaisseau les plus instruits, déterminaient la déclinaison magnétique dans chaque nouvel endroit qu'ils visitaient. L'origine des premières observations magnétiques en Russie fut la même. Pendant le règne de Ivan IV, les Anglais, dans leurs recherches de la voie la plus courte conduisant en Chine, armèrent en 1553 la célèbre expédition d'Hugh Willoughby à bord des vaisseaux «Esperanza», «Bonaventure» et «Bona Confidentia». Le chef de l'expédition et l'équipage entier de son navire périrent pendant le gros temps en Laponie, mais Richard Chancelor pénétra à bord du «Bonaventure» dans la mer Blanche et trouva asile à Kholmogory. De là il fut appelé auprès du Czar qui accorda aux Anglais de grands privilèges et exemptions dans le commerce et les encouragea, évidemment, à établir des relations entre la Russie et l'Angleterre. Dès lors les visites des Anglais deviennent très-fréquentes; ils pénètrent jusqu'au sud de la Russie, traversent la mer Caspienne, où ils avaient construit leurs vaisseaux, et parviennent jusqu'en Perse et dans l'Asie Centrale. En 1556 on envoya dans l'embouchure de l'Ob, toujours dans le même but de découvrir un passage au nord-est, une Pinnesse[1]) «Serchthrift», sous les ordres de Stephan Burrough[2]). Dans le journal de cette campagne, Burrough signale qu'il débarqua le 17 juillet (1556) **non loin de l'embouchure de Petchora** et y détermina **la déclinaison de $3\frac{1}{2}$° W**. Ce fut, à ce que je sais, **la première observation magnétique**

1) Pinesse est un vaisseau leger, étroit et relativement long.
2) Parfoit on écrit ce nom: Steven Burrowe.

faite en Russie, qui parvint à nous. Plus tard Burrough mesura la déclinaison magnétique de $7\frac{1}{2}°$ W sur la côte méridionale de la Novaïa Zemla, le 27 juillet et de 8° W [1]) à l'île de Waïgatch le 6 août. L'été suivant (en 1557) Burrough partit à bord du Serchthrift à la recherche de vaisseaux, «Esperanza», «Bona Confidentia» et «Philippe et Marie» dont on n'avait pas de nouvelles. Dans cette campagne, il détermina de nouveau la déclinaison magnétique et obtint les valeurs de 5°10′ E à Kholmogory, de 4° E à 2 lieues vers le nord de Dogs nose et de $3\frac{1}{2}°$ E près des Trois Isles. [2])

Ainsi, les premières notions sur la déclinaison magnétique en Russie et particulièrement dans ses régions septentrionales datent de 1556 et 1557. Lors d'une expédition anglaise ultérieure, qui à travers la mer Blanche et la Russie gagna la Perse, Christophe Burrough détermina en 1580 la déclinaison magnétique à Astrakhan, à Bildigue (péninsule d'Apcheron) et à Derbent [3]). On trouve ces valeurs de la déclinaison dans le travail publié par l'Amiral Ivachintsew: «Exploration hydrographique de la mer Caspienne» [4]).

Au commencement du XVII siècle, les mesures de la déclinaison magnétique dans le nord de la Russie, non loin de l'embouchure de Petchora, ont été reprises par les marins Josaïas Logan en 1611 et Gourdon en 1614. Gourdon avait fait aussi des observations magnétiques aux bords du fleuve Gloubokaïa [5]). Dans les régions méridionales de la Russie, il n'y a eu que des déterminations isolées durant le XVI-e siècle, par exemple, les observations faites par Oleonarius en 1636 dans la mer Caspienne [6]). D'ailleurs ce n'est qu'à partir du règne de Pierre le Grand que les savants russes commencèrent à déterminer systématiquement la déclinaison magnétique. Pierre le Grand, fondateur de la flotte russe, s'intéressa vivement à toutes les sciences relatives à la navigation. Le célèbre Leibnitz, profitant du séjour de Pierre le Grand à Torgau en 1711 [7]) et de sa passion pour les sciences nautiques, attira l'attention du Czar sur l'importance des observations mag-

---

1) La lettre W indique l'ouest, la lettre E l'est. Déclinaison W veut dire que la pointe nord de l'aiguille aimantée est déviée à l'ouest du méridien, tandis que déclinaison E signifie que la pointe mentionnée de l'aiguille est déviée à l'est du méridien géographique.

2) Hakluyt's Collection of the early voyages, travels and discoveries of the english nation. A new edition with additions. Vol. I, London 1809, page 311—313 et 324—326 (la première édition de ce livre parut en 1599).

3) ibid. page 474, 478 et 480.

4) Гидрографическое изслѣдованіе Каспійскаго моря, произведенное подъ начальствомъ контръ-адмирала Н. Ивашинцева. Земной магнетизмъ. С.-Петербургъ 1870 г.

5) Untersuchungen über den Magnetismus der Erde, von Christopher Hansteen, Christiania 1819, page 20 du texte et page 6 de l'appendice.

6) Voir le travail de mentionné de M. N. Ivachintsow.

7) Asie Centrale par A. Humboldt, T. III, page 470.

nétiques. C'est de cette même époque que date probablement la lettre ci-dessous de Leibnitz adressé au Grand Souverain:

«Il est connu que l'aiguille magnétique dans la plupart des endroits ne se dirige pas vers le nord, mais s'écarte ordinairement un peu tantôt vers l'est tantôt vers l'ouest et d'une différente manière dans les différents endroits. Une force changeante fait varier ces déclinaisons d'une année à l'autre; il est donc nécessaire de les observer de temps en temps.

«Il est vrai qu'il existe maintenant une quantité considérable de ces observations faites à plusieurs reprises sur mer et sur terre en France, en Angleterre, en Hollande et en Allemagne; elles y seront continuées, mais elles font défaut dans les contrées septentrionales de l'Europe et de l'Asie. Ces lacunes pourraient être comblées par les observations faites dans le vaste Empire de Russie.

«Si Votre Majesté Grand-Czarine daignait ordonner de faire des observations pareilles, Elle contribuerait grandement au perfectionnement de la navigation et rendrait de grands services aux marins.

«Les savants chargés d'étudier la déclinaison de l'aimant pourraient en même temps décrire la situation et les richesses naturelles de la contrée, se partageant entre eux les différentes provinces.

«Les observations de la déclinaison faites par les différentes nations dans beaucoup d'endroits à une certaine époque, par exemple en 1718, pourraient être portées sur un globe et sur des cartes maritimes; on tracerait ensuite des lignes magnétiques de sorte que chaque ligne passerait sur tous les endroits où la déclinaison est la même, savoir où l'aimant ne se décline guère du méridien ou s'écarte des deux, des trois, des quatre etc. degrés vers l'est ou vers l'ouest. Si l'observateur se trouvant sur mer fait deux sortes d'observations, c'est-à-dire s'il détermine premièrement la latitude du lieu ou l'élévation du pôle et ensuite la déclinaison magnétique, il n'aura plus qu'à chercher sur le globe magnétique la ligne sur laquelle la déclinaison de l'aimant est égale à celle qu'il avait obtenue et il devra suivre cette ligne jusqu'au lieu correspondant à la même élévation du pôle (latitude); ce sera justement le point, où l'observateur se trouve.

«Ainsi, un globe pareil pourrait servir à déterminer la longitude des différents endroits car, quoique la déclinaison varie, les institutions permanentes créées par Votre Majesté Grand-Czarine et par d'autres Souverains, surtout en Angleterre, en Hollande et en France, réitéreraient ces observations; les valeurs obtenues serviraient de base à la construction, toutes les 5 ou 6 années, de nouvelles cartes magnétiques ou de globes, qu'on emploierait durant cet espace de temps. Ce serait équivalent, pour ainsi dire, à la découverte de l'arc des longitudes; et de même que le calendrier ne

sert qu'une année, les cartes mentionnées seraient employées durant 5 ou 6 années seulement.

«Evidemment, avec le temps on découvrira un certain ordre dans la variation même de la déclinaison et la postérité parviendra à connaître plus précisément ce mystère; alors, on n'aura pas besoin de faire des observations aussi fréquentes et on prédira à peu près les variations; dans ce cas le problème des longitudes (problema Longitudinum) si longtemps étudié recevra enfin la solution voulue.

«Le parlement Anglais ayant pris depuis peu une résolution concernant les longitudes (Longitudinum), il serait peut-être bon d'engager des pourparlers avec Sa Majesté le Roi de la Grande-Bretagne; conformément à l'intention de Votre Majesté Grand-Czarine, je pourrais me charger d'en conférer avec le secrétaire d'Etat Stanhope qui accompagnera probablement Sa Majesté le Roi»[1]).

L'année suivante (1712) Leibnitz écrivait:

«Depuis que Votre Majesté Grand-Czarine a daigné me faire savoir à Torgau que mes propositions ne lui déplaisaient pas, j'e n'ai pas manqué de faire construire un globe magnétique, unique dans son genre, et répandant comme une nouvelle lumière sur la navigation. Si tous les dix ans de nouvelles observations faites au moyen de bonnes boussoles étaient compulsées et que des nouveaux globes construits sur ces fondements étaient employés dans la pratique des navigations, on obtiendrait, à n'en pas douter, quelque chose qui, pour chaque intervalle de dix ans, pourrait servir aux longitudes, c'est à dire à ce que les Hollandais appellent (la connaissance de) l'est et l'ouest. En renouvelant plusieurs fois ce travail, on parviendrait à la fin à découvrir un point de départ fixe et permanent (c'est à dire des lois générales). Or comme l'aimant n'a pas seulement sa déclinaison dans le plan horizontal, mais aussi son inclinaison in plano verticali, il est de toute nécessité d'observer aussi cette dernière avec soin. J'ai construit à cet effet un appareil particulier (instrumentum inclinationis) et je prétends qu'il serait à désirer que dans le grand Empire de Votre Majesté la déclinaison et l'inclinaison soient observées en beaucoup d'endroits et à différentes époques, ce qui offrirait une grande utilité (pratique) pour la marine. Je suis dans la vive attente de voir paraître l'ordonnance que Votre Majesté daigne me promettre à cet effet. Pour tout le détail des

1) Cette traduction est faite d'après une copie vérifiée sur l'original en langue allemande déposé dans les Archives du Ministère des Affaires Etrangères à Moscou. Cette copie nous a été gracieusement communiquée par Mr. le prince P. Galitzine, Directeur des Archives; il est de notre devoir de lui en exprimer ici notre profonde reconnaissance.

opérations, je me rapporte aux propositions que j'ai osé Lui soumettre à Torgau. J'espère que, malgré les calamités des guerres, Votre Majesté trouvera le temps (chose la plus inappréciable parmi celles dont nous disposons) pour organiser les recherches (magnétiques) et pour obtenir sans dépenses majeures de grands résultats, utiles aux progrès et à l'agrandissement du domaine des sciences et des arts. En examinant un extrait de lettres reçues (récemment) du Cathaï (de la Chine) et que j'ai l'honneur de communiquer à Votre Majesté, Elle verra avec quelque satisfaction que là aussi on est occupé de la culture des sciences. Votre Majesté sera le lien entre l'Europe et la Chine. J'ai la confiance qu'ayant en vue un but si important, je pourrai me flatter de la gracieuse indulgence de V. M. Le docteur Donelli, son premier médecin, étant mort, je fais des voeux pour qu'elle donne cet emploi à une personne versée dans les sciences physiques et capable de coöpérer au progrès des sciences. Puisse un tel homme pendant de longues années être encore utile à Votre Majesté Czarine, moins comme médécin par des ordonnances et des médicaments qu'en embrassant la carrière scientifique et, en en étendant les limites».

Le globe fut offert à Pierre le Grand probablement à Carlsbad, l'automne de 1712. Leibnitz, dans sa lettre adressée à Bruce de Dresde, en date du 21 novembre 1712, demande que Sa Majesté Czarine lui renvoie le globe, lorsqu'Elle se sera plue à contempler les merveilleuses formes des lignes magnétiques; ce globe devait être échangé contre un autre plus digne d'être présenté au Souverain. Le globe a été retourné et se trouve en dépôt aux Archives d'Hanovre[1]).

Ainsi, Leibnitz, au commencement du XVIII-me siècle, proposa le même plan d'observation qui, 100 ans plus tard seulement, a pu être accompli durant le règne de l'Empereur Nicolas I, grâce à l'infatigable énergie d'Humboldt et de Kupffer et au concours puissant et éclairé que leur avait prêté dans cette affaire le Ministre de Finances, compte Cancrine.

Peu de temps après ces relations avec Leibnitz, Pierre le Grand ordonna en 1714 de faire, parmi les autres travaux utiles à la navigation, une description de la mer Caspienne. Sur la carte, publiée à St.-Pétersbourg en 1720 d'après les descriptions de Soïmonow et de Werden, on trouve la declinaison magnétique dans 5 endroits[2]), et sur la nouvelle carte de Soïmonow, qui parut en 1726, la déclinaison dans les 10 autres endroits[3]).

---

1) Asie Centrale par A. Humboldt.
2) Cette carte fut plus tard publiée en langue française à Paris.
3) Voir l'ouvrage ci-devant cité de l'amiral Ivachintsew.

Les cartes de la mer Baltique et du golfe de Finlande, construites en 1694 par l'amiral suédois Rosenfeldt, qui furent aussi publiées en langue russe au commencement du XVIII-e siècle, contiennent les valeurs de la déclinaison magnétique dans les divers points de la mer Baltique et du golfe de Finlande d'après les déterminations faites en 1685 et 1686. Ces cartes firent ensuite partie de l'atlas publié par Samoïlow en 1730—1738[1]).

Avec la fondation de l'Académie Impériale des Sciences les études sur le magnétisme terrestre furent aussi comprises dans son programme. De cette époque datent les premières observations de la déclinaison magnétique à St.-Pétersbourg faites par les académiciens, qui ont fait des études météorologiques savoir: Mayer en 1726, De l'Isle en 1727 et 1730, Georg Wolfgang Krafft en 1714, Braun en 1755, Louis Wolfgang Krafft en 1772 et 1774 et Euler en 1782 et 1784.

Le cours de la Navigation de S. Mordvinow, publié en 1748—1753, enseigne la détermination de la déclinaison de la boussole[2]). Ce sont de pareilles observations qu'au cours de leur campagne font nos marins tant sur nos mers que sur les mers étrangères. D'autre part sur la terre ferme la boussole a reçu son application en matière d'arpentage. D'après les instructions relatives aux travaux de l'arpentage général exécutés durant le règne de Catherine II[3]) on a dû, avant le commencement des opérations avec l'astrolabe, déterminer précisément la déclinaison, conserver en bon état l'instrument même et vérifier l'exactitude des indications de l'aiguille. «Pour que les arpenteurs aient une boussole précise» et «de la même déclinaison» il était prescrit de «vérifier avant le commencement des travaux tous les astrolabes et de noter, à l'usage de chaque arpenteur, la déviation de l'aiguille magnétique du vrai méridien dans son astrolabe». Durant l'exécution des travaux «l'arpenteur, en visant successivement les deux lignes de frontière avec la partie mobile de l'instrument, qui à son tour porte un cercle plus petit à l'aiguille aimantée nommé boussole, détermine à l'aide de ce dernier

---

1) Атласъ Варяжскаго моря, составленный со шведскихъ картъ, изданныхъ вице-адмираломъ Розенфельтомъ въ 1694 году, и переведенный на русскій языкъ подъ надзоромъ Соймонова съ 1730 по 1738 годъ. № 9 каталога Гидрографическаго Департамента.

2) Книги полнаго собранія о навигаціи. По указу ея Императорскаго Величества изъ Государственныя Адмиралтейскія Коллегіи, напечатаны. Въ царствующемъ Санктпетербургѣ. При Морской Академической типографіи. Лѣта 1748. Морскаго корабельнаго флота капитаномъ Семеномъ Мордвиновымъ сочиненныя. La quatrième partie de cette publication contenant l'instruction pour déterminer la déclinaison de la boussole parut en 1753.

3) «Наставленія Правительствующаго Сената изъ Межевой Экспедиціи опредѣленнымъ къ государственному земель размежеванію землемѣрамъ, съ изъясненіемъ, какою методою и вѣрными правилами размежеваніе производить». Издано 31 іюля 1766 г. — Voir объяснительная записка къ проекту межевой Устава стр. 256 IX. Техническая часть межеванія.

et de l'aiguille aimantée les angles entre la direction des lignes et celle de l'aiguille aimantée (angles rumbiques), ce qui permet, l'écart de l'aiguille aimantée avec le vrai méridien ayant été déterminé d'avance, d'obtenir la position de chaque ligne de frontière par rapport au méridien du lieu»[1]). L'exactitude des observations a dû être de 15′ près, mais dans beaucoup de cas elle a été plus grande lorsque la précision de l'instrument le permettait[2]). Si on avait suivi ces règles, les archives de la Direction des Arpentages à Moscou contiendraient des matériaux très-riches sur la distribution de la déclinaison magnétique en Russie depuis la seconde moitié du siècle passé; il serait intéressant, d'après nous, de les examiner. Peut-être ces matériaux ne serviraient-ils de rien, mais il se peut aussi que leur dépouillement attentif et critique permettrait d'en tirer des résultats assez exacts pour construire une carte, bien qu'approximative, des lignes isogones dans la Russie d'Europe durant les 25 dernières années du siècle passé. Notre première tentative à cet égard fut vaine; M. Spirow, Adjoint du Chef du Ressort d'Arpentage, en réponse à une question que je lui avais posée, m'envoya une lettre de M. Akhcharoumow, président de la Chancellerie d'Arpentages, qui signale que «d'une part l'examen de plusieurs centaines de plans et de travaux, tirés au hasard des archives de la Chancellerie d'Arpentages et se rapportant aux gouvernements de Moscou, de Rïazan, d'Orel et d'Ekaterinoslav, et d'autre part le témoignage des arpenteurs expérimentés, qui affirment n'avoir pas trouvé des notices de la déclinaison de l'aiguille magnétique dans les plans de l'arpentage général qu'ils eurent en mains, nous forcent à conclure, que durant l'arpentage général exécuté à la fin du siècle passé et au commencement du nôtre la déclinaison de l'aiguille aimantée n'a pas été notée».

D'ailleurs, si une fois on réussissait, en tenant compte de la dite instruction de 1767, à tirer des travaux de l'arpentage général ou partiel de pareilles données, on n'en ferait usage qu'avec précaution. Des observations plus certaines nous ont été laissées par les expéditions scientifiques et d'investigation, qui durant leur campagne déterminaient la déclinaison et l'inclinaison. Ainsi, l'Académicien Gmelin avait fait toute une série d'observations en Sibérie en 1735, Roumovsky fit quelques déterminations à Kola en 1769, Isleniew fit des observations de 1768 à 1773 dans plusieurs ville de la Sibérie et de la Russie d'Europe, Inokhodtsew observa les éléments du magnétisme terrestre en 1771 et 1773 à Dmitrevsk et durant la période comprise entre 1779 et 1785 dans quelques autres villes de la Russie d'Europe; enfin, Schubert, astronome et géodésien,

1) ibid. page 257.
2) ibid. page 258.

avait fait des observations magnétiques en 1805 dans plusieurs villes de la Russie d'Europe et d'Asie. Nos célèbres navigateurs et hydrographes du siècle dernier et du commencement du nôtre, tels que Belingshausen, Krusenstern, Kotzebue, Lütke, Wrangell et Anjou, qui se sont acquis une haute renommée par leurs découvertes, leurs études physico-mathématiques et leurs excellentes descriptions des côtes, nous laissèrent des notices sur le magnétisme terrestre dans beaucoup d'endroits de la Russie d'Europe, surtout dans nos régions septentrionales, de même qu'à l'étranger. C'est de cette époque que datent la description de la mer Caspienne faite par Kolodkine durant la période comprise entre 1809 et 1815 et celle de la mer Baltique par Reineke exécutée beaucoup plus tard, vers 1830.

Au demeurant, les déterminations exactes de la déclinaison et de l'inclinaison magnétique durant les 25 premières années de ce siècle ont été très-peu nombreuses relativement à la grande étendue de l'Empire. Quant à la théorie du magnétisme terrestre et du magnétisme en général nous signalerons les ouvrages de l'académicien Aepinus, qui soumit à la critique et vérifia par voie expérimentale les théories de Du Fay[1]), de Mayer[2]) et d'autres auteurs et proposa une théorie à lui de l'électricité et du magnétisme[3]). En 1758 notre Académie institua un prix pour la solution des questions suivantes: 1) quels sont les prérogatives des aimants artificiels par rapport aux naturels? 2) Quelle est la meilleure méthode de les faire? 3) Si les nouveaux phénomènes qu'on a découverts par les aimants artificiels s'accordent avec la théorie magnétique autant qu'elle est expliquée jusqu'ici? Si non, on demande une nouvelle explication de ces phénomènes. Le prix a été décerné à Antheaulme, Français d'origine, qui aimantait des barreaux d'acier avec des barres de fer doux posées dans la direction du méridien magnétique sous un angle égal à l'inclinaison magnétique[4]). Plus tard, ce furent Euler et Fuss, qui étudièrent ces questions[5]).

---

1) Aepinus Frana-Udalr. Théod. Dissertatio de experimento quodam magnetico celeberr. domini Du Fay, descripto in Comment Acad. sc. Paris a. 1730, N. Comm. T. IX, pag. 326—339 et pag. 340. 351.

2) Examen theoriae magneticae a celeberr. Tob. Mayero propositae N. Comm. T. XII pag. 325—350.

3) Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi. Instar supplementi. Comm. Acad. I. Petrop. [1759].

4) Dissertation qui a remporté le prix en 1760, au jugement de l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg sur les questions proposées par cette Académie pour l'année 1758: 1) Quels sont les prérogatives des Aimants artificiels par rapport aux naturels? 3) Quelle est la meilleure méthode de les faire? 3) Si les nouveaux Phénomènes qu'on a découverts par les aimants artificiels s'accordent avec la théorie magnétique autant qu'elle est expliquée jusqu'ici? Si non, on demande une nouvelle explication de ces Phénomènes. Par Antheaulme, sindic des Tontines à Paris. St.-Pétersbourg 1760.

5) Observations et expériences sur les aimants artificiels, principalement sur la meilleure manière de les faire, par Mr. N. Fuss, Acta Acad. 1778, p. 35.

Au développement de la théorie du magnétisme terrestre prit part Léonard Euler en résolvant la question de la distribution de la déclinaison et de l'inclinaison magnétique sur le globe terrestre, au cas où le magnétisme terrestre dépendrait de l'aimant placé en dehors du centre de la terre sous un angle à l'axe terrestre (évidemment, en particulier on résout ici le problème de la position de l'aimant au centre de la terre, soit qu'il fait angle avec l'axe terrestre, soit qu'il est couché le long de cet axe). La partie principale de ce travail fut imprimée à Berlin[1]), ce n'est que le supplément et ses corrections qui parurent dans les publications de notre Académie[2]). Cette hypothèse fut par la suite remplacée par la théorie de Hansteen qui calcula les lignes de Halley ou lignes isogoniques, posant pour principe que la force du magnétisme terrestre peut être supplée par l'action de deux aimants de force inégale, disposés sur deux cordes formant des angles divers avec l'axe terrestre[3]). L'hypothèse des quatre pôles aux bouts des deux aimants, fut posée pour la première fois par Halley[4]) qui traça de même la première carte magnétique du globe terrestre pour l'époque de 1700[5]). Sur cette carte la distribution de la déclinaison magnétique sur les océans et sur les mers fut représentée très-nettement par des lignes passant par tous les points où la déclinaison était la même; ces lignes furent nommées — lignes de Halley et plus tard — lignes isogoniques. Cette manière graphique de représenter la distribution géographique d'un certain élément a été ensuite très souvent pratiquée par les savants dans leurs études des différents éléments de la géographie physique. Pour confirmer son hypothèse et obtenir un tracé plus exact de ces lignes, Halley réussit à faire armer trois expéditions consécutives en 1698, 1699 et 1702 aux fins spéciales de pratiquer des observations magnétiques dans l'hemisphère australe; lui-même y prit part. Ce furent les premières grandes expéditions qu'organisa le gouvernement en vue des recherches scientifiques. Jusqu'à ce que Gauss

1) Mémoires des sciences à Berlin, tome 13 A.

2) Réflexions sur la détermination de la déclinaison de la boussole Léonard Euler. Opera Postuma Mathematica et Physica Anno 1844 detecta quae Acad. Sc. Petropolitanae obtulerunt ejusque suspiciis ediderunt autoris pronepotes Paulos Henricus Fuss et Nicolaus Fuss. Petropoli 1862 pag. 783.

3) Untersuchungen über den Magnetismus der Erde von Christopher Hansteen, Christiania 1819.

4) Theory of the variation of the Magnetical Compass. Philos. Trans. 1683; aussi: An Account of the cause of the change of the variation of the Magnetical Needle with the Hypothesis of the structure of the Earth. Phil. Trans. 1692.

5) Nova et Accuratissima totius terrarum orbis *Tabula Nautica* variationum Magneticarum Index juxta Observationes Anno 1700 habitas constructa per Edm. Halley. Cette carte parut séparément en 1701; dernièrement elle est reproduite avec les remarques de Halley dans Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus, herausgegeben von Prof. Hellmann № 4, Berlin, 1895.

développât sa célèbre théorie, la théorie de Hansteen était la plus répandue. C'est aux travaux de ce genre mais d'un caractère plus spécial que se rapporte le mémoire de notre académicien Krafft, où celui-ci montre la relation entre l'inclinaison magnétique et la latitude appelée magnétique [1]).

Plusieurs ouvrages de nos académiciens sont consacrés au perfectionnement des méthodes de détermination de déclinaison et d'inclinaison magnétique. C'est à cet ordre d'idées qu'ont trait: la méthode de Roumovsky pour déterminer la déclinaison magnétique en suspendant l'aiguille aimantée dans la chambre obscure et en observant au chronomètre les moments de passage des deux limbes du soleil à travers le plan formé par deux cheveux ou deux fils suspendus aux pôles de l'aiguille et tendus par de petits poids [2]); ensuite l'inclinomètre du système Bernouilli qu'a décrit Krafft et à l'aide duquel il a déterminé l'inclinaison magnétique à St.-Pétersbourg [3]). Les découvertes des phénomènes du nouveaux magnétisme terrestre appartiennent jusqu'à Kupffer presque exclusivement à l'Europe occidentale. C'est Hartman qui le premier de 1530 à 1540 a prouvé l'existence de l'inclinaison magnétique [4]) et en 1576 Norman [5]) a, on peut le dire, constaté de lui-même ce phénomène et a le premier mesuré l'inclinaison magnétique à Londres en se servant de l'inclinomètre inventé par lui et dont le principe s'est conservé dans les instruments de nos jours. Ce n'est que 200 ans plus tard que Borda eut l'idée de déterminer, fût-ce relativement, la valeur du troisième élément du magnétisme terrestre, et c'est seulement vers 1830 que Gauss parvint à fonder une méthode pour mesurer la valeur absolue de l'intensité du magnétisme terrestre. Ce fut Hellibrand qui en 1634 [6]) constata pour la première fois et d'une façon précise les variations que subit au cours des années la déclinaison magnétique dans un seul et même endroit, et Bond en 1668 ne se contenta pas de signaler les variations de la déclinaison magnétique observées à Londres; il fit plus, il calcula pour une période de 50 ans à venir les variations possibles de cet élément.

Tachard en 1683 observa à Siam que la déclinaison est soumise non

---

1) Essai sur une loi hypothétique des inclinaisons de l'aiguille aimantée en différents endroits de la terre par W. L. Krafft. Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg. St.-Pétersbourg. 1809, p. 248.

2) Methodus exactior Declinationem acus magneticae observandi. Autore Stephano Rumovski. Acta Acad. Sc. Imp. Petropol. 1781, Pars 1, pag. 101.

3) Annotationes circa constructionem et usum Acus Inclinatoriae et determinatio inclinationis magneticae Petropoli ad finem. Anni 1778. Autore W. L. Krafft (Acta Ac. Sc. Imp. Petropol. pro anno 1778. Pars post, pag. 170).

4) Astronomie und Erdmagnetismus von Dr. Lamont. Stuttgart 1851, pag. 250.

5) Untersuchungen über den Magnetismus der Erde von Christopher Hansteen, Christiania 1819, pag. 88.

6) Ibid.

seulement à des variations séculaires mais encore à certains changements diurnes, et en 1772 le fameux mécanicien et horloger Graham montra par des observations aussi nombreuses que répétées l'existence de la marche périodique diurne de la déclinaison.

La marche diurne de l'inclinaison n'a été découverte, comme nous le verrons ci-dessous, qu'après 1825. La marche diurne de la déclinaison magnétique, constatée par Graham, provoqua des doutes chez certains savants, ce qui força le célèbre professeur André Celsius d'Upsal de vérifier ce phénomène par ses propres observations; son mémoire «Remarques sur les variations horaires de la déclinaison de l'aiguille aimantée», publié en 1840 par l'Académie Suédoise des sciences[1]), contient les résultats des premières études en ce genre. Conformément à ses indications on avait construit à Londres, sous la direction immédiate de Graham, une boussole; plus tard Celsius, se fondant sur un grand nombre d'observations, constata définitivement, que l'aiguille de la boussole se meut vers l'ouest depuis 8^h ou 9^h du matin jusqu'à 1^h ou 2^h de l'après-midi et à partir de ce moment jusqu'à 8^h ou 9^h du soir elle marche vers l'est. Celsius continua ces observations jusqu'à la moitié de 1840 et les confia plus tard à Olof Hjorter qui poursuivit cette oeuvre jusqu'en mars 1843, quand Celsius, installé dans le nouvel édifice de l'observatoire, reprit les observations qu'il effectua jusqu'à sa mort survenue l'année suivante. Ce fut Hjorter qui publia un résumé de toutes ces observations dans son mémoire intitulé: «Sur les différentes variations de la déclinaison de l'aiguille aimantée, observées premièrement par André Celsius et après sa mort par Olof Peter Hjorter»[2]). Des 10000 observations faites par ces deux savants Hjorter tira les conclusions suivantes: l'aiguille aimantée marche toutes les vingt-quatre heures de l'est à l'ouest et de retour; à 8^h du matin elle parvient à son extrême position orientale, tandis qu'à 2^h de l'après-midi elle se trouve à l'extrême limite occidentale; le soir et la nuit aux mêmes heures, l'aiguille est sujette à de semblables mouvements toutefois dans des limites plus restreintes; l'amplitude diurne est de $5'$ près. Ces règles déduites par Celsius furent plus tard confirmées par les observations de Hjorter. — Ainsi, la découverte de Graham a été prouvée par une longue série d'observations exactes, faites par Celsius et Hjorter. L'énorme travail de ces savants fut couronné d'une importante découverte; ils furent les premiers qui, en se basant sur leurs observations, signalèrent l'influence que produisent les aurores boréales sur les aimants. «Qui supposerait», dit Hjorter, «que les aurores boréales

1) Sv. vet. Acad. Handl. 1740.
2) Sv. vit. Acad. Handl. 1747, page 27.

aient quelque chose de commun avec les aimants, qu'il existât entre eux une certaine relation et que ces mêmes aurores boréales dans leur passage par le zénith leur développement vers le sud et leur distribution inégale à l'est ou à l'ouest de l'horizon, puissent dans la marche des aiguilles aimantées produire des perturbations considérables de plusieurs degrés dans l'espace de quelques minutes seulement. Ce fut le 1 mars 1741, au soir, que je remarquai pour la première fois une aurore boréale au sud et observai en même temps une agitation de l'aiguille; depuis il m'est arrivé plusieurs fois de constater un certain désordre dans les mouvements de l'aiguille, mais, le ciel étant couvert, il me fut impossible d'apercevoir l'aurore boréale. Quand je communiquai ceci à feu le professeur, il me dit, qu'il avait aussi observé des perturbations de l'aiguille aimantée dans les mêmes conditions, mais qu'il préférait ne pas en parler pour voir (c'était son expression) si je parviendrais moi aussi aux mêmes conclusions. Depuis, l'aiguille a été plusieurs fois agitée, mais malheureusement le ciel était toujours brumeux et couvert de nuages; ce fut enfin le 26 mars, à minuit passé, qu'on remarqua des mouvements très-vifs de l'aiguille et qu'on aperçut en même temps une brillante aurore boréale au sud de l'horizon. Dès lors nous commençames, Mr. le professeur et moi, de nous convaincre de plus en plus de la justesse de nos suppositions. Plus tard, nous observâmes à plusieurs reprises (40 fois environ) le même phénomène; il fut surtout remarquable le 5 avril, quand l'aiguille commença à s'agiter à 2^h de l'après-midi et à marcher vers l'ouest de sa position habituelle de sorte qu'à 5^h elle se trouva de $1^2/_3{}^h$ plus avancée vers l'ouest qu'elle n'avait été à 10^h du matin. Bien qu'à $5^h\ 18^m$ l'aiguille recula de 20′ vers l'est, 6 minutes plus tard elle recommença néanmoins sa marche vers l'ouest et gagna 18′. Depuis ce moment jusqu'à $8^1/_2{}^h$ du matin au lendemain l'aiguille fut sur le point de retourner à sa position primitive, qu'elle a dû occuper conformément à la marche diurne».

«Ce qui fut remarquable dans cette marche de l'aiguille, c'est que le feu professeur pria, par écrit, quelques semaines avant, Mr. Graham à Londres de faire durant ces jours des observations avec son aiguille, afin que, si quelques perturbations de l'aiguille survenaient chez nous, on pût être convaincu qu'elles se répandent sur beaucoup d'endroits aussi éloignés, ce qui prouverait qu'elles n'ont pas été causées par la nature de la chambre ou par le fer qui s'y trouvait. Qu'arriva-t-il donc? La même marche désordonnée de l'aiguille aimantée a été observée au même instant à Londres qu'ici à Upsal et cette perturbation fut plus considérable que jamais, selon le rapport que fit Mr. Graham sur ces observations[1]). Il ne dit rien de

1) Graham dans sa lettre du 16 avril 1741 écrivait: «J'ai commencé à observer l'aiguille

l'aurore boréale soit naturellement qu'il ne lui vint pas l'idée de considérer ce phénomène, soit que les plus grands mouvements de l'aiguille se manifestèrent dans le courant du jour, tandis que chez nous l'aurore boréale n'est visible qu'à $9^1/_2{}^h$ à la tombée de la nuit».

A la suite de cette description Hjorter donne toute une série de perturbations de la déclinaison observées dans la boussole avec l'indication des dates et de l'amplitude des perturbations; d'après la remarque de l'auteur, d'autant plus fortes étaient les aurores boréales, d'autant plus fortes étaient les perturbations magnétiques[1]). A la fin de son travail Hjorter ajoute modestement que toutes ces découvertes appartiennent à Celsius. De tout ce qui a été exposé plus haut il ressort cependant que l'honneur de cette découverte et de sa publication revient aux deux savants. Les découvertes de Celsius et de Hjorter aussi bien celles relatives à la marche diurne de l'aiguille de la boussole, que celles relatives à l'influence des aurores boréales sur les mouvements de l'aiguille aimantée ont été confirmées par les observations de Wargentin à Stockholm en 1749[2]) et de Canton de 1756 à 1758[3]). Les observations de Wilke à Stockholm de 1771 à 1774 ont non seulement confirmé les résultats acquis par Celsius et Hjorter, mais les ont encore précisés en ce qui concerne le mouvements de l'aiguille aimantée. Wilke s'efforça de déterminer l'influence des aurores boréales sur l'aiguille d'inclinaison. Bien que la sensibilité insuffisante de l'appareil ne lui permît pas d'obtenir des résultats exacts, il reconnut cependant une relation incontestable entre la position de l'aiguille et les aurores boréales, et notamment: que le centre de l'aurore boréale coïncide avec la direction de l'aiguille d'inclinaison. Dans sa lettre à Euler J. H. van Swinden communique de pareils changements de la position des aiguilles, observés simultanément à la Haye et à Francker par les frères Swinden le 29 février 1780. Un extrait de

---

le 3 avril 1741, mais je n'avais noté les résultats que depuis midi le dimanche, le 5 avril; les altérations de l'aiguille étaient supérieures à celles qu'il m'était arrivé d'observer auparavant. Il ne survint point de changements dans la chambre de nature à occasionner ces altérations. La journée était claire: je fus tout le temps seul et j'observais l'aiguille avec tout le soin possible.

1) Certainement, Mr. Barral l'éditeur des oeuvres complètes d'Arago a perdu de vue ce mémoire et quelques autres travaux postérieurs sur le même sujet quand il dit que la découverte de l'influence exercée par les aurores boréales sur l'aiguille aimantée dont elles troublent la marche diurne régulière appartient incontestablement à M. Arago (page LXXVII. Notice chronologique sur les oeuvres d'Arago. Oeuvres de François Arago, publiées sous la direction de M. J. A. Barral. Paris 1862), tandis qu'Arago lui-même n'a revendiqué le droit de priorité qu'en ce qui concerne les preuves de l'influence sur l'aiguille aimantée, exercée par les aurores boréales lointaines invisibles par un temps clair en un lieu donné (c. f. Oeuvres de François Arago. T. IV. Aurores boréales, page 592).

2) Sv. Vet. Acad. Handl. 1750.

3) Philos. Trans. Vol. LI Part. 1, page 398.

cette lettre a été inséré dans les actes de notre Académie des Sciences[1]). Parmi les observations relatives à ce sujet nous rappellerons les observations de l'astronome Cassini[2]), confirmant l'influence des aurores boréales et montrant que le tonnerre, les éclairs et les orages n'influent pas sur le mouvement de l'aiguille, sauf le cas où l'aiguille au moment de l'orage a subitement changé sa position de 15'. Le résultat capital de ses nombreuses observations a été la détermination de la marche annuelle de la déclinaison magnétique.

Gilpin mesura dans l'appartement de la Société Royale à Londres la déclinaison et l'inclinaison magnétique durant la période comprise entre 1786 et 1805; les résultats de ces recherches ont été publiés dans les travaux de la dite Société[3]). La déclinaison fut observée tous les jours de 10 à 12 fois dans l'espace de temps compris entre 6^h du matin et 11^h du soir; ainsi, Gilpin a pu déterminer la marche diurne de même que la marche annuelle de cet élément. Ces observations prouvèrent entre autres que l'amplitude diurne de la déclinaison magnétique variait d'une année à l'autre. Hansteen, se basant sur ces observations, posa l'hypothèse d'une variation périodique d'amplitudes mentionnées en relation avec la période des aurores boréales.

Les forces magnétiques terrestres si mystérieuses et si variées dans leurs manifestation, réglées néanmoins par des lois fixes et liées aux autres forces de la nature, aux phénomènes atmosphériques et cosmiques, intéressaient Humboldt, qui dans ses nombreux travaux, embrassant presque toutes les disciplines des sciences naturelles, fit une large place au magnétisme terrestre; en vérité, ses découvertes dans cette branche des connaissances humaines attirèrent l'attention de tout le monde et éveillèrent un intérêt particulier pour ces études au sein des sociétés scientifiques et des académies, de même que parmi les physiciens les plus éminents de l'époque. A l'époque quand Humboldt a commencé à etudier ces phenomenes misterieux les moyens de mesurer la force du magnétisme terrestre étaient encore complètement inconnus de même qu'il n'y avait pas d'observations qui pussent permettre

---

1) J. H. van Swinden, Marche de l'aiguille magnétique, observée pendant l'aurore boréale de 29 fevrier 1780 à la Haye et à Francker. Acta 1780, Ps. I Hist. page 10—15.

2) De la déclinaison et des variations de l'aiguille aimantée par M. Cassini, Paris 1791. Les observations avaient été faites de 1783 à 1788 avec un déclinomètre à l'aiguille suspendu sur un fil de cocons long de 15 pouces. La boite de plomb renfermant l'aiguille était hermétiquement fermée et fixée sur un pilier solide. On observa la position de l'aiguille à l'aide d'un microscope à micromètre.

3) Observations on the Variation, and on Dip of the magnetic Needle, made at the Apartments of the Roy. Soc. between the years 1786—1805 inclusive by Mr. George Gilpin. F. R. S. (Philos. Trans. 1806 P. 2 pag. 385—426).

de juger, à quel point la force du magnétisme terrestre différait dans les divers endroits du globe. Borda fut le premier qui proposa de déterminer la force relative du magnétisme terrestre à l'aide d'oscillations de l'aiguille d'inclinaison dans le méridien magnétique; d'après la durée d'oscillations du pendule on juge de la force de gravité, de même les oscillations plus ou moins rapides d'une même aiguille aimantée dans les différents endroits indiquent l'intensité plus ou moins grande de la force magnétique agissant sur l'aiguille. De pareilles observations ont été faites pour la première fois durant l'expédition de Lapérouse depuis 1785 jusqu'en 1787 par son compagnon Lamanon. Ces observations ont été communiquées au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Paris M. Condorcet, dans une lettre de Lamanon en 1787, qui signalait que la force magnétique était moindre aux tropiques que sous les latitudes plus élevées; mais, ces observations ont été perdues et on n'avait pas connaissance de la lettre de Lamanon, quand Humboldt partit pour l'Amérique Centrale et y observa systématiquement, d'aprés l'invitation de Borda, les oscillations de l'aiguille d'inclinaison. Des observations nombreuses faites en France, en Espagne, en Amérique tropicale et dans les océans Atlantique et Pacifique Humboldt déduisit et énonça le premier la loi de l'accroisement des forces magnétiques à mesure qu'on s'éloigne vers le nord ou vers le sud de l'équateur magnétique, où ces forces sont les moindres.

Par le fait que les plus anciennes observations faites par l'expédition de Lapérouse avaient été perdues et que sur 6 observations qu'avait faites avant Humboldt le capitaine Rossel dans la terre de Van-Dimen, dans les îles de Java et Amboine, il n'avait lui Rossel porté aucune attention, le mérite de cette importante découverte revient à Humboldt; en tout cas, ce n'est que grâce à ses observations et à la mise au jour de leurs résultats et de leurs conclusions que cette découverte a pris un caractère scientifique. Humboldt estime que l'établissement de cette loi est le résultat le plus important de son voyage en Amérique [1]).

S'intéressant aux observations indiquées ci-dessus sur les mouvements de l'aiguille aimantée à différentes heures du jour et en différentes saisons de l'année, Humboldt, avec le concours de l'astronome Oltmanns exécuta en 1806 et 1807 à Berlin une série d'observations les plus exactes et les plus détaillées avec l'appareil de Prony, dans lequel une lunette était fixée à l'aiguille. En visànt à travers cette lunette les petites divisions de la mire,

1) Voyages aux régions équinoxiales du nouveau continent, T. III page 615—623; et Lamétherie, Journal de Physique, T. LIX 1804, page 433, voir Cosmos traduit par H Faye. T. I. Paris 1855, page 209 et remarques 59 page 505.

qui la nuit était éclairée d'une lampe, on pouvait mesurer les inclinaisons avec une exactitude de 7″ ou 8″. De telles observations pratiquées aussi souvent que possible, le jour et la nuit pendant quelques jours, vers l'époque du solstice et de l'équinoxe, pourraient, à l'opinion d'Humboldt, plus facilement expliquer les lois des variations mystérieuses de l'aiguille aimantée que ne le feraient les observations de plusieurs années mais moins détaillées. Alors Humboldt remarqua que les orages magnétiques se produisent aux mêmes heures et manifesta le désir qu'en même temps qu'il faisait ses observations on en fit de pareilles à l'est et à l'ouest du lieu où il se trouvait, pour distinguer les perturbations générales des locales dépendant de l'état du ciel ou d'un échauffement local de l'écorce terrestre. Un voyage à Paris, la guerre et d'autres circonstances interrompirent pour longtemps ces observations. D'autre part, à l'Observatoire de Paris déjà en possession depuis 1580 d'une longue suite d'observations sur la déclinaison magnétique, le célèbre astronome et physicien Arago, après son retour de l'expédition entreprise pour mesurer l'arc du méridien en Espagne, où il avait été fait prisonnier, commença la longue série de ses observations magnétiques. Dès les premières années de ces recherches il mit au jour un fait très intéressant: l'aiguille en marche continuelle vers l'est depuis 1580 avait ralenti son mouvement et s'était arrêtée. On peut s'imaginer, avec quel intérêt Arago suivit les mouvements de l'aiguille; dans son journal de 1814 il signala que l'aiguille s'était arrêtée et en 1817 il pouvait confirmer d'une façon décisive que l'aiguille rétrogradait de l'ouest à l'est. Arago remarqua, qu'en relation avec le retard de la variation séculaire du mouvement de l'aiguille et son retour vers le point initial changeait aussi la marche annuelle de la déclinaison magnétique en comparaison avec celle qu'avait trouvée Cassini. Désirant s'assurer du mouvement rétrograde séculaire de l'aiguille, c'est-à-dire de l'ouest à l'est, d'après les observations faites à différentes heures et désirant déterminer de façon plus précise ce mouvement, Arago construisit en 1818 un déclinomètre spécial pour observer les variations diurnes de la déclinaison magnétique; par la suite ces problèmes prirent plus d'extensions, il était intéressant d'étudier plus exactement la marche diurne et de déterminer les moments des positions extrêmes de l'aiguille au cours de 24 heures; plus tard on exécuta des séries d'observations pour les comparer aux observations des expéditions envoyées dans les différentes parties du globe terrestre. Les documents des observations faites pendant ce temps ont atteint des proportions énormes. Les observations, ayant servi à la détermination de la marche diurne de la déclinaison, formaient 6 volumes in folio de 300 à 400 pages chacun. La majeure partie est écrite de la main d'Arago. De ces observations Arago a conclu que l'aiguille effectue ses oscillations

diurnes avec une telle précision que d'après elle ont peut régler une montre à un quart d'heure près.

En 1819 Arago attira l'attention sur la nécessité d'observer simultanément la déclinaison magnétique avec des instruments de précision, afin d'expliquer certaines circonstances; ainsi, ses propres observations comme celles des physiciens antérieurs à lui avaient constaté dans la déclinaison des changements séculaires, annuels et diurnes, des orages magnétiques pendant les aurores boréales etc., tandis qu'à St. Pétersbourg, d'après les dires des académiciens russes, on n'avait pas remarqué de pareils changements. Il était important de constater si ces changements ne dépendaient pas de défauts dans les appareils et si la marche de l'aiguille était la même dans les différents endroits. Dans ce but, le duc de Raguse installa, à l'invitation d'Arago, dans son château de Châtillon un déclinomètre de Gambey et se chargea lui-même de faire des observations correspondant à celles que faisait Arago à Paris. Les observations simultanées exécutées le 31 octobre 1818 prouvèrent que dans les deux endroits les aiguilles avaient la même irrégularité de mouvement; au même temps les observations de Beaufoy à Bushey-Heath montraient que là aussi bien qu'à Paris et à Châtillon s'étaient produits des mouvements irréguliers de l'aiguille, et on constata que ce même jour à Bishopworth à Sunderland on avait observé une aurore boréale.

A l'aide d'un appareil précis, installé dans le jardin de l'Observatoire, dans un pavillon spécial ne contenant pas de fer, Arago découvrit, que les irrégularités des variations normales diurnes de l'aiguille se produisent quelques heures plus tôt, qu'on observe quelque part au nord, si loin cela soit-il, l'aurore boréale.

Cette découverte en relation avec les observations de Paris et de Châtillon ci-dessus mentionnées provoqua la nécessité de se rendre compte des mouvements de l'aiguille pendant l'aurore boréale sur deux points très éloignés. Les choses étaient en l'état, quand en 1823 se présenta chez Arago le jeune savant Kupffer, qui venait d'être nommé professeur près l'université de Kazan. Arago saisit cette occasion et s'entendit avec Kupffer pour observer la déclinaison magnétique aux mêmes jours et aux mêmes heures afin de s'assurer de la simultanéité des changements de position des aiguilles placées à une si grande distance l'une de l'autre.

Dans le chapitre suivant, consacré à la biographie de Kupffer, nous exposerons les brillants résultats de ces observations simultanées qui influencèrent évidemment l'activité ultérieure du fondateur de l'Observatoire physique Central.

CHAPITRE III.

A. KUPFFER.

6 (17) janvier 1799 † 23 (4) mai 1865.

Nous commencerons la biographie de Kupffer par la lettre en date du 11 mai 1825, adressée de Kazan à son frère, qui habitait alors Mitau et l'avait prié de lui fournir des renseignements autobiographiques pour le dictionnaire de Recke et Napiersky. L'original de cette lettre est en allemand, il se trouve à la bibliothèque de la Ville, à Riga; par les soins de Mr. Werner, correspondant de l'Observatoire physique Central, j'en ai reçu une copie vérifiée par le docteur Pelchau; que ces deux Messieurs trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance. Nous reproduisons le texte allemand aux appendices № 1.

Voici cette lettre:

«Mon cher Frère,

«Ce n'est qu'aujourd'hui que je réponds à ta dernière lettre; j'ai été jusqu'à présent tellement occupé que je n'ai pu songer à la proposition que tu fais de t'envoyer ma biographie pour MM. Recke et Napiersky. Je satisfais volontiers à ce désir, quoique, à mon avis, il soit un peu tôt pour moi de prendre place parmi les gens qui se sont fait un nom dans la science. Tout ce que j'ai fait est de si peu d'importance et en partie inachevé, qu'il serait mieux d'attendre le prochain supplément du dictionnaire, et alors pour ce moment-là je m'efforcerai de mériter la place qu'on veut m'y faire.

Mon travail pour le prix de l'Académie n'est pas encore imprimé, ou au moins ne l'est pas à ma connaissance, de sorte qu'en fait de travaux sortis de ma plume et ayant vu le jour je ne puis guère donner que ma thèse assez négligemment écrite et un article inséré dans les Annales de Chimie et de Physique, article publié à Paris par les soins de Gay-Lussac et Arago.

Adolphe Théodore Kupffer naquit à Mitau le 6 janvier 1799; il reçut de sa mère sa première instruction qu'il poursuivit à l'école libre de Frühburs; ayant atteint sa quatorzième année, il entra au gymnase de Mitau appelé Gymnasium illustre. Il se destinait à la médécine et se rendit d'abord à Dorpat, puis, au printemps de 1816, à Berlin. Mais les sciences physiques et naturelles, par l'enseignement desquelles on commence d'ordinaire l'étude de la médécine, l'enthousiasmèrent à un tel point, qu'il décida de leur consacrer sa première jeunesse aussi bien que sa vie entière; en effet, étant encore au gymnase, âgé seulement de 15 ans, et malgré les sentiments de profond respect et de reconnaissance qu'il nourrissait pour le professeur de grec Liebau, il préférait les leçons de Groschke et de Pauker chargés des cours des sciences naturelles et exactes. Pour ces travaux il mettait à contribution la bibliothèque de l'universellement aimé docteur Ockel et celle du pharmacien Zigra et faisait des expériences en se servant de petits appareils de physique qu'il avait lui-même collectionnés.

A Berlin, sous la direction de Ch. S. Weiss, il s'occupa surtout de minéralogie. Ses voyages dans les Carpathes, les Alpes du Tyrol l'avaient poussé vers cette branche des sciences naturelles; c'est au cours de ce dernier voyage qu'il fit la connaissance de Seebeck, qui par la suite fut membre de l'Académie des Sciences de Berlin. En 1819 il part de nouveau de Berlin, fait un voyage à travers les montagnes de Harz qu'il parcourt dans tous les sens; enfin il se fixe à Goettingue, où il eut pour maitre Strohmeyer, qui le guida dans l'étude.

C'est là qu'il écrivit sa dissertation «De calcule crystallonomico» imprimée à Goettingue en 1821 et qui lui valut le diplôme de docteur en philosophie. Il ne négligeait pas non plus les sciences exactes; il suivait les cours particuliers d'astronomie de Gauss.

En 1821 il s'installa à Paris. Pénétré d'un profond respect pour Hauy, cet homme si supérieurement doué et si paternellement bon, aux funérailles duquel il porta avec bien d'autres son cercueil, plein d'étonnement admiratif à l'endroit des personnages éminents qui faisaient alors l'ornement de la capitale, Kupffer partit de Paris, après y avoir vécu un an et demi, se rendant à Pétersbourg.

Là, grâce au docteur Liboschitz, qui possédait une importante collection minéralogique, Kupffer put mener à bonne fin son travail sur la mesure des angles des cristaux qu'il écrivait en vue d'un prix institué par l'Académie des Sciences de Berlin. C'est alors qu'il fut invité à occuper la chaire de physique et de Chimie près l'Université de Kazan. Avant son départ pour Kazan, sur la présentation du curateur de l'Université de Kazan Magnitzky, en même temps que Mr. Simonow, professeur à la

même Université de Kazan, le Ministre de l'Instruction Publique, Prince Golitzin, l'envoya à Paris en mission scientifique. De la sorte, il visita une fois encore Berlin, Vienne, Paris, revit les personnes déjà connues et fit connaissance avec d'autres. Son travail sur la mesure des angles des cristaux, n'étant pas encore imprimé, Kupffer pendant son séjour à Paris le compléta de nouvelles recherches faites dans le cabinet minéralogique du Roi, placé sous la surveillance du Comte Bournou; Arago insérait un extrait de ce travail dans les Annales de Chimie et Physique, publiées par Arago et Gay-Lussac (avril 1824). En février 1824, Kupffer retourna à Kazan, où il a écrit cette notice.

Kazan, le 11 mai 1825.

Il me reste juste assez de place pour te désirer de tout coeur tout le bien possible et te prier de transmettre à ta femme mes cordiales salutations

Ton frère

Adolphe».

Cette lettre traduit bien la modestie du jeune auteur en même temps que les vives impressions qu'il avait rapportées de ses voyages et aussi des relations qu'il lui avait été donné de lier avec les hommes qui étaient dans l'Europe occidentale les flambeaux de la science.

Le père d'Adolphe Kupffer était un marchand de Mitau [1]) universellement respecté; ses affaires avaient si bien prospéré qu'il avait pu procurer à sa nombreuse famille tout le confort désirable. En ville il s'était bâti une maison, en avait acheté une autre attenante à la sienne; comme résidence d'été pour sa famille, il avait acquis une villa où il allait lui-même se reposer quand il était de loisir. Kupffer avait 11 frères et 4 soeurs [2]); il était lui-même le septième des enfants survivants. L'amour tendre, les soins de sa mère, les premières leçons qu'il reçut d'elle, laissèrent à l'enfant d'ineffaçables impressions qu'il conserva toute sa vie, dans ses «Lettres à une amie» adressées à sa seconde femme, il se rappelle avec enthousiasme son heureuse enfance et particulièrement sa mère tant aimée, qu'il perdit de bonne heure; bientôt après mourut aussi son père, et Kupffer resta sous la tutelle de son frère aîné; mais comme ce dernier était pris par ses affaires, et que ses soeurs ne gênaient rien sa liberté d'action, Kupffer fut

1) Ces détails biographiques et quelques autres ont été pris par moi dans la biographie de Kupffer, écrite peu de temps après sa mort par Schramm et insérée dans «Westermann's illustrirte deutsche Monats-Hefte», Februar (№ 113) et März (№ 114) 1866.

2) Renseignement communiqué par Mr. Kuhlberg de Mitau, dans sa lettre du 14 juille 1898.

dès la première jeunesse livré à lui-même; au surplus, pendant son cours au gymnase il trouvait pour ses études en mathématiques un aide en la personne de son frère Charles, qui fut plus tard maître de mathémathiques au gymnase de Reval et ensuite au licée de Nejin[1]).

Pour faciliter ces études, Kupffer avait à la maison un petit laboratoire de physique et de chimie et même un minuscule jardin botanique.

C'est à l'âge de 14 ans, comme il ressort de sa lettre, et par consequent en 1812, que Kupffer entra au gymnase de Mitau. Il passa à l'Université de Dorpat dans le second semestre de 1815, mais il y resta à peine quelques mois et en 1816 il gagnait Berlin. Au cours du voyage de Berlin, aux Carpathes et dans les Alpes du Tyrol, voyage rappelé par lui dans sa notice autobiographique, Kupffer visita Venise où il fut atteint de la jaunesse. Afin d'éviter la bruyante expression des sentiments de compassion, que faisait naître sur son passage dans les rues sa piteuse mine, Kupffer résolut de se retirer de l'autre côté des lagunes, dans un couvent arménien pittoresquement situé; là, pendant 6 semaines, il mit à profit ses loisirs pour étudier l'italien et faire connaissance avec les immortelles créations des poètes de l'Italie. Par la suite, il apprit l'espagnol.

Devenu en 1820 docteur en philosophie de l'Université de Goettingue, Kupffer, pendant son premier séjour à Paris, épousa en 1821 une française, Catherine Riboulet, avec laquelle il vécut heureusement jusqu'en 1835.

A la fin de 1821 il arriva à Pétersbourg, où ses travaux et ses cours publics de météorologie attirèrent sur lui l'attention du monde savant. Le 27 juin (9 juillet) 1822 il était élu membre de la société de minéralogie et le 8 (20) juin 1823 nommé professeur près l'Université de Kazan à la chaire de chimie et chargé de la chaire de physique, qu'avait occupé avant lui le célèbre mathématicien Lobatchevsky[2]).

---

1) Charles Kupffer, sauf sa dissertation doctoriale: «Diss. inaug. de summatione serierum secundum datum legem differentiatiorum» qui parut en 1813, publia encore un travail de mathématique: Versuch einer Methode, durch welche sich bestimmen liesse ob und in welcher Anzahl eine gegebene allgemeine algebraische Gleichung, von welchem Grade sie auch sei, imaginäre Wurzeln habe, etc. Dorpat 1819. — L'autre frère cadet de Kupffer était banquier à Moscou; il inventa une méthode de tirer des copies à l'aide de l'éléctricité (voir: Stereometrische Punktir-Apparate für Bildhauer, dargestellt von Ludwig Kupffer. Leipzig, in Commission bei J. J. Weber, 1864.) — Son troisième frère, Alfred s'était voué à la Théologie.

2) Au dossier de A. Kupffer conservé dans les archives de l'Académie des Sciences, il est dit: «nommé professeur ordinaire de physique». Mr. Magnitsky, curateur de l'arrondissement scolaire de Kazan, communiquait en date du 12 juin 1823, sous le No. 710, au Conseil de l'Université Impériale de Kazan, que «Monsieur le Ministre des Cultes et de l'Instruction Publique, en confirmant ce 8 juin, sur ma présentation, le Docteur en philosophie Kupffer, dispensé par le Sénat Dirigeant des charges de la roture, en qualité de

Au préalable, le 30 mai de cette même année, Kupffer avait été, par oukase du Sénat Dirigeant, enregistré sous le No. 18795, exempté du paiement de l'impôt et entrait au service dans la branche de l'instruction [1]).

Avant de s'installer à Kazan, Kupffer, ainsi qu'il le rappelle lui-même, se rendit à Paris, où il séjourna jusqu'en 1824. Là, il compléta son travail en vue du prix, institué par l'Académie de Berlin, pour la mesure la plus précise des angles des cristaux. Ce travail, déjà entrepris par Kupffer lors de son premier séjour à Paris, fut achevé à Pétersbourg et présenté en 1822 à l'Académie de Berlin, qui tout en reconnaissant les mérites de l'ouvrage, jugea néanmoins nécessaire qu'il fut complété, et attendu qu'il n'avait pas été présenté de meilleures dissertations, résolut de reporter le prix à l'année suivante et d'en doubler le montant. Le travail fut présenté le 3 juin 1823; mais comme il n'était pas encore imprimé quand Kupffer s'installa à Paris en 1823, celui-ci put l'augmenter de nouvelles recherches. Ce travail fut publié à Berlin en 1825, sous la forme de monographie et sous le titre: «Notice pour le prix à décerner à la mesure la plus exacte de l'angle des cristaux, par le Docteur Adolphe Théodore Kupffer. Couronné par la section de physique de l'Académie Royale des Sciences de Prusse, le 3 juillet 1823. Berlin. Imprimé à l'Imprimerie de l'Académie Royale des Sciences, 1825.» (Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen, von Dr. Adolph Theodor Kupffer. Gekrönt von der physikalischen Klasse der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften, am 3. Juli 1823. Berlin, gedruckt in der Druckerei der Königl. Akademie der Wissenschaften. 1825).

Un abrégé de ce travail auquel fait allusion Kupffer dans sa lettre, ci-dessus reproduite, fut imprimé dans les Annales de Physique et de Chimie d'Arago et de Gay-Lussac, dans un article consacré à une autre importante question, article qui parut sous forme de supplément au principal travail couronné et sous le titre suivant: «Sur une relation remarquable qui existe entre la forme cristalline, les poids d'un atome et la pesanteur spéci-

---

professeur ordinaire près l'Université de Kazan avec le traitement statutaire de 2000 roubles, l'a chargé de la chaire de chimie avec assignation pour cette dernière de 1200 roubles et d'une indemnité de logement de 500 roubles par an.» On voit d'après cette même ordonnance, que la chaire de physique avait passé aux mains de Kupffer de celles du célèbre mathématicien Lobatchevsky; en oûtre, le curateur ajoute qu'en ce qui concerne l'indemnité de ce dernier, il ne manquera pas de faire des démarches et cela sans tarder. J'ai relaté les extraits ci-dessus d'après le dossier «De l'exemption du Docteur en philosophie Kupffer des charges de roture et de sa nomination en qualité de professsur ordinaire de chimie à l'Université de Kazan et de charge du cours de physique». Ce dossier m'a été, à ma prière, très aimablement envoyé pour quelque temps par Mr. le recteur de l'Universtté de Kazan K. W. Vorochilow, auquel je me fais un agréable devoir d'exprimer ici ma profonde reconnaissance.

1) Extrait du meme dossier.

fique de plusieurs substances»[1]). Dans ce travail Kupffer profita du procédé, perfectionné par lui, de détermination plus precise des angles des cristaux, à l'effet d'avoir des données plus exactes pour vérifier la relation trouvée par lui.

Parmi les autres savants célèbres dont Kupffer fit à Paris la connaissance, il faut citer le fameux Alexandre Humboldt, avec lequel il eut toujours des rapports amicaux, et aussi le non moins illustre ami de ce dernier, l'astronome et physicien Arago; celui-ci s'occupait alors, comme nous l'avons rappelé, de la relation des variations irrégulières de l'aiguille aimantée avec les aurores boréales. Il proposa à Kupffer de faire simultanément et à chaque heure des observations de l'aiguille aimantée à Paris et à Kazan[2]). Kupffer commanda un déclinomètre Gambey de la même construction que celui dont se servait Arago à Paris; et arrivé à Kazan, il entreprit la série des observations convenues qui montrèrent qu'à l'énorme distance qui sépare Paris de Kazan les aiguilles aimantées sont au moment des perturbations magnétiques soumises aux mêmes irrégularités de déplacement, toutes deux en même temps ou se meuvent vers l'ouest ou s'arrêtent et se dirigent vers l'est et après des oscillations irrégulières se tranquillisent au même moment. C'était un pas important fait dans la marche intensive de la science en matière de magnétisme terrestre, marche qui justement commençait à cette époque. Kupffer ariva à Kazan en février 1824. En se mettant aux observations magnétiques, il ne s'attacha pas seulement aux variations de la déclinaison magnétique, il voulut encore en déterminer la marche diurne, ainsi que les variations quotidiennes de l'amplitude suivant les saisons; là il se heurta à des difficultés nées de l'imperfection des procédés d'obser-

---

1) Sur une relation remarquable qui existe entre la forme crystaline, les poids d'un atome et la pesenteur spécifique de plusieurs substances. Par Mr. A. T. Kupffer, Professeur à l'Université de Casan en Russie. Annales de Chemie et de Physique. Par Mm. Gay-Lussac et Arago.

2) Voila comment Humboldt s'exprime à cet égard dans son Cosmos: Lorsque Arago eut reconnu que les perturbations magnétiques produites par la lumière polaire s'étendent à des contrées où le phénomène lumineux de l'orage magnétique n'est point visible, il concerta avec notre ami commun, Kupffer des observations horaires, faites simultanément à Paris et à Kazan, éloigné de Paris de 47° environ. (Cosmos par A. Humboldt, IV, page 557).

Kupffer dans son rapport adressé à l'Académie des Sciences relatif à l'Observatoire physique Central disait sur ce sujet: «Si on peut appeler association un accord mutuel passé entre deux observateurs très éloignés l'un de l'autre, de suivre en même temps la marche de mêmes phénomènes et de se communiquer ensuite les observations, pour voir, si on ne peut pas en tirer quelque résultat intéressant, les premières associations magnétiques ont été formées par Graham à Londres par Celsius à Upsala et après un très long intervalle, en 1823, entre M. Arago et moi. Le résultat de ces associations a été la découverte de la simultanéité des mouvements irréguliers de l'aiguille sur des points très distants, Londres et Upsala, Paris et Kazan. (Rapport lu le 10 août 1849. Bulletin Phys.-Math. T. VIII, №№ 11 et 12).

vation; les valeurs relatives de la force du magnétisme terrestre étaient déterminées à l'aide d'observations des oscillations de l'aiguille horizontale et habituellement sans tenir compte des variations survenues dans la force magnétique de l'aiguille, sous l'influence d'un changement de température. Ainsi Kupffer eut d'abord à s'occuper de l'examen de cette question, et son premier travail sur le magnétisme terrestre fut précisément consacré à la détermination de l'influence de la température sur le magnétisme de l'aiguille. Les expériences y afférentes furent pratiquées dans la première moitié de 1825, et leurs résultats insérés dans les Annales de Physique et de Chimie de Gay-Lussac et d'Arago[1]). Il ne se borna pas à donner un procédé pratique de détermination de l'influence de la température, il posa la loi de relation entre la température et la durée d'oscillation de l'aiguille, il détermina le coefficient à l'aide duquel on put, avec une grande précision, ramener les observations à une température constante. Il s'occupa d'autres détails liés à ces phénomènes, notamment de l'influence que produit sur l'aimant son échauffement et son refroidissement alternatif, et toucha aux problèmes de la distribution du magnétisme sur l'aiguille; il aborda les phénomènes que produisent l'échauffement et le refroidissement de l'une des extrémités de l'aiguille etc. D'après ce travail on peut voir, combien Kupffer avait été pris par les problèmes de la force mystérieuse du magnétisme terrestre. Dans un second travail, paru en 1827 dans la même publication, il donne les résultats de ses observations quotidiennes des oscillations de l'aiguille aimantée, observations exécutées à 8 h. matin et soir au courant des années 1825 et 1826. Mettant à profit le coefficient de température trouvé par lui, il ramena toutes les observations à une température égale et comme moyenne il trouva d'abord qu'à Kazan la force horizontale du magnétisme terrestre atteint son minimum en septembre ou en octobre, son maximum l'hiver, aux environs de février, que les amplitudes des oscillations diurnes de la force horizontale sont plus fortes l'été que l'hiver et que pendant une année la force horizontale du magnétisme terrestre n'avait pas sensiblement changé. De plus, il recherche la relation entre ce phénomène et les changements de l'inclinaison magnétique. Au cours de ce travail, il reproduit des cas simultanés d'aurores boréales et de perturbations magnétiques survenues à Kazan et à Paris[2]).

---

1) Annales de Chimie et de Physique par MM. Gay-Lussac et Arago, T. XXX à Paris, 1825. Recherches relatives à l'Influence de la température sur les forces magnétiques, par Mr. A. Kupffer, page 113.

2) Annal. de Chimie et de Physique T. XXXV. Paris 1827, pag. 225. Recherches sur les variations de la durée moyenne des oscillations horizontales de l'aiguille aimantée et sur divers autres points du magnétisme terrestre par M. A. Kupffer.

Kupffer ne perdait pas non plus de vue ses études de minéralogie, ainsi qu'il ressort de la liste de ses travaux ci-annexée (Appendice № 2). Il s'occupait de ces travaux pendant les heures libres que lui laissaient ses cours de physique, de chimie, de cristallographie et de botanique[1]) qu'il professa même un certain temps.

Des programmes de l'enseignement à l'Université de Kazan il ressort que pendant l'année scolaire 1823—1824 Kupffer faisait les lundis et les jeudis à 3 et 4 h. de l'après-midi ses cours de minéralogie et de botanique, se servant pour le premier du manuel de Hofmann «Handbuch der Mineralogie» et pour le second des ouvrages de Sprengel «Grundzüge der Botanik». L'hiver suivant 1824—1825 il fit aux étudiants de troisième année, deux fois par semaine, un cours de minéralogie pour lequel il se servait du travail de Haüy, aux mêmes étudiants il donnait sur la physique et la chimie des explications empruntées à Tener et à Biot, enfin une fois la semaine il professait un cours de chimie pratique et faisait des expériences de laboratoire. L'hiver de 1825—1826 il professait les lundis et jeudis de 10 h. à midi la physique générale, l'électricité, le magnétisme d'après les travaux de Biot, le mardi de 4 à 6 la minéralogie d'après Haüy et le vendredi la chimie d'après Tener; ce dernier cours était fait en français. L'hiver de 1826—1827 il enseigna deux fois par semaine la physique générale d'après Biot; une fois par semaine il professa en latin la chimie d'après Tener et la minéralogie d'après Haüy[2]).

Le 29 décembre 1826, jour de centenaire de l'Académie Impériale des Sciences, Kupffer fut élu membre-correspondant de l'Académie[3]). Il passa l'été dans une villa hameau de Bontyrka situé à 25 verstes au sud de Kazan; la vie en ville n'était pas tolérable; des rues non pavées, s'élevaient des tourbillons de poussière qui pénétrait dans les maisons et flottait dans l'air. En 1826 Kupffer songea à entreprendre un voyage à Astrakhan, dans le but d'y pratiquer des observations magnétiques. «Comme le temps des vacances est le plus propice aux observations scientifiques et aux expériences», écrit Kupffer en date du 8 mai 1826 au Conseil de l'Université, «il n'est pas en effet pris par l'enseignement, aussi désirerais-je le mettre à profit dans l'intérêt de la science et me rendre à Astrakhan où je voudrais exécuter des observations magnétiques».

On ignore les circonstances qui forcèrent Kupffer à renoncer à ce

1) Dossier № 15 des Archives de l'Université Impériale de Kazan.

2) Extraits des dossiers des Archives de l'Université de Kazan, aimablement adressés par Mr. K. W. Vorochilow, Recteur de l'Université.

3) Dossier de l'Académicien A. Kupffer.

projet. Deux ans plus tard en vertu d'une mission dont il a été chargé par le Recteur de l'Université Moussine-Pouchkine, Kupffer fit un voyage dans l'Oural. Les résultats de cette mission firent l'objet d'un travail spécial dédié à l'Empéreur Nicolas I et publié à Paris en 1833[1]).

Kupffer, en compagnie du pharmacien Krauss (par la suite professeur de pharmacie à Dorpat), partit le 25 juillet du village de Bontyrka, visita Sergievsk, Bougoulma, Oufa, Zlatoust, les usines de Miass, Ekaterinbourg, où bientôt arrivèrent l'illustre magnétologue norvégien Hansteen et ses compagnons de voyage Erman et Due, chargés par le gouvernement suédois d'une mission scientifique aux fins speciales de faire en Sibérie des observations magnétiques. Ils se rencontrèrent à Nijne-Tagilsk, Kupffer les décida à se rendre avec lui, 420 verstes plus loin, à Bogoslovsk. Il fit en 6 jours le chemin de retour par Ekaterinbourg et Perm et arriva à Kazan fin septembre. Dans la partie historique de son travail Kupffer ne se borne pas à la description de ce qu'il a vu ou remarqué, il fournit encore un exposé sommaire de données historiques, géographiques et ethnographiques sur les localités qu'il a visitées; de plus il rapporte de nombreux détails sur le travail dans les usines de l'Oural. Dans la seconde partie sont réunies les observations exécutées par lui-même et mises en comparaison avec d'autres matériaux à sa portée. Grâce aux observations barométriques, faites soit par lui, soit par d'autres, il put déterminer l'altitude de bon nombre d'endroits visités par lui et en particulier de certains sommets des montagnes de l'Oural. En outre, il rapporta quelques données géologiques sur la structure des montagnes de l'Oural. De retour de ce voyage Kupffer apprit, que le 27 août l'Académie des Sciences l'avait élu Académicien ordinaire pour la minéralogie, en remplacement de feu l'Académicien Severguine. La pétition de Kupffer en demande de relèvement de ses fonctions à l'Université, pour passer à l'Académie, fut enregistrée le 29 septembre 1828. Le 11 février 1829, Kupffer assista pour la première fois aux séances de l'Académie, prenant place entre Parrot et Hermann. Il fut chargé de la direction du cabinet de minéralogie. Dans cette séance il fut porté à la connaissance de l'Académie qu' Alexandre Humboldt devait prochainement arriver à Pétersbourg[2]). En ce qui touche la visite d'Humboldt et la part qu'il prit à la séance de l'Acedémie, il est relaté dans le procès-verbal du 29 avril:

§ 213.

Conformément à l'invitation, qui à la suite du § 212 du dernier Pro-

1) Voyage dans l'Oural, entrepris en 1828 par A. T. Kupffer. A Paris 1833.

2) D'après le manuscrit des procès-verbaux de l'Académie des sciences rédigés alors en langue française.

tocole avait été adressée à Mr. de Humboldt, ce célèbre savant, accompagné de MM. les Professeurs Ehrenberg et Rose, vint assister à la Séance d'aujourd'hui, après avoir traversé la rivière malgré les glaçons, qui en couvraient presque toute la largeur. Il lui fut assigné un fauteuil à côté de Son Exc. Mr. le Vice-Président, et ses compagnons de voyage prirent place du côté opposé entre MM. les Académiciens Parrot et Kupffer.

§ 214.

Après la lecture du Protocole de la dernière Séance, Son Exc. Mr. le Vice-Président remit à Mr. de Humboldt avec un exemplaire du recueil des Actes de 1826 et 1827 et la medaille du Jubilé en argent et en bronze, le Diplôme d'Académicien honoraire.

§ 229.

La Séance étant terminée Mr. de Humboldt demanda la parole pour proposer à l'Académie de faire construire à un endroit convenable un pavillon propre aux observations magnétiques suivies, et nommément pour observer les irrégularités, qu'offrent quelquefois les variations diurnes en déclinaison de l'aiguille aimantée. Il exposa de vive voix les avantages que la théorie du magnétisme terrestre pourrait retirer de ces observations. On sait que pendant la journée, c'est le soleil qui règle les variations dans la direction horizontale de l'aiguille, mais lorsque le soleil est sous l'horizon, on observe quelquefois des mouvements irréguliers, qui sont probablement causés par des agitations dans l'intérieur du globe terrestre. Si cela est ainsi, il est clair que chaque fois que les bouleversements dans l'intérieur de la terre auront leur siège sur des points éloignés de son centre, l'influence qu'ils exerceront sur l'aiguille aimantée ne sera point égale sur tous les points de la surface du globe; elle sera plus grande sur les points, situés dans la même perpendiculaire, que sur les points circonvoisins, ce que l'on pourra constater par des observations correspondantes, exécutées sur des points très distants l'un de l'autre, par exemple à Paris, à Berlin, à St. Pétersbourg et à Kazan. Comme ces observations doivent être faites d'heure en heure, et même encore plus souvent, si cela était possible, on conviendra d'avance de certains jours de l'hiver, où l'on observera l'aiguille en même temps dans les endroits cités ci-dessus et encore à Freyberg.

L'Académie, approuvant pleinement cette proposition de son docte membre, et MM. l'Académicien Kupffer et l'adjoint Lenz s'étant d'abord declarés disposés de se charger de ces observations, l'Académie commit M. Kupffer, qui s'en est déjà occupé, pour lui présenter un rapport circonstancié au sujet des mesures à prendre, pour pouvoir procéder le plutôt possible au travail, et d'y joindre ses idées sur l'endroit le plus convenable, où

l'on pourrait construire ce pavillon, le plan d'après lequel il doit être construit, ainsi que les devis sur les frais de la construction et sur ceux de l'achat des instruments indispensables.[1])

Kupffer fit choix d'un endroit à Péterbourgskaïa storona, entre le glacis et le fossé extérieure de la forteresse Pièrre-Paul[2]) loin des constructions qui auraient pu influer sur les observations magnétiques. Sous sa direction fut construit un pavillon de bois sans fer: il se composait de deux pièces, d'une petite antichambre et d'une salle pour les observations où sur le sol étaient solidement établis des piliers pour les instruments qui se trouvaient ainsi isolés aussi bien des murs de la maison que du plancher[3]). Le pavillon fut prêt en septembre 1830, mais bien avant cette époque, grâce à l'énergie de Kupffer, en même temps qu'à Paris et à Berlin, on commença à Pétersbourg des observations simultanées, l'année même où Humboldt les avait proposées, et de telles observations furent exécutées non seulement à Pétersbourg, mais encore à Kazan et à Nikolaev. A Kazan, dès 1828, c'est à dire peu de temps avant son départ pour Pétersbourg, Kupffer avait commencé, aux frais de l'Université, la construction d'un observatoire magnétique. Le pavillon fut achevé l'été de 1829, et le professeur d'astronomie Simonow consentit, sur l'invitation de Kupffer, à se joindre au système d'observations simultanées. Grâce à la protection du Recteur de l'Université de Kazan, l'observatoire fut largement pourvu des divers instruments de la plus grande précision, qui completaient le déclinomètre qu'en 1825 Kupffer avait acqui à Paris.

A Nikolaev, par les soins de Kupffer, fut également construit un observatoire, et voici dans quelles circonstances. La soumission progressive du Caucase ouvrit une voie nouvelle à son exploration scientifique. Notre célèbre général Dibitch proposa à l'Académie des Sciences de mettre à profit l'expédition militaire du Général Emmanuel dont il avait eu l'idée, pour explorer les environs de l'Elbrouz. L'Académie des Sciences envoya une expédition scientifique composée de Kupffer, Lenz et des naturalistes: le conservateur du cabinet de Zoologie de l'Académie Ménétriés, le conservateur-adjoint, docteur en botanique Meyer; la direction générale fut confiée à Kupffer. L'expédition avait pour but de mesurer les trois éléments du magnétisme terrestre dans les environs de l'Elbrouz et au Caucase, de déterminer l'altitude des points voisins de l'Elbrouz et de l'Elbrouz lui-même; elle devait étudier la température des

1) Extrait du procès-verbal du 29 avril 1829.
2) Compte rendu de la séance publique du 29 décembre 1829, page 39.
3) Receuil d'observations magnétiques faites à St.-Pétersbourg et sur d'autres points de l'Empire de Russie, par A. T. Kupffer. St.-Pétersbourg 1837, page 32.

sources à diverses altitudes, la composition géologique, les minéraux et la flore dans les vallées et les montagnes jusqu'à la zone de la végétation etc. etc. L'expédition, entreprise pour neuf mois, par la suite se prolongea jusqu'à l'été suivant, à l'effet de poursuivre ses investigations dans les autres parties du Caucase. Kupffer, avec ses compagnons de voyage, se mit en route le 7 juin. Un mois après, 8 (20) juillet la mission scientifique se trouvait au camp du détachement du général Emmanuel, à l'extrémité supérieure de la vallée de Malka, au pied de l'Elbrouz, et le jour suivant, en compagnie de Lenz et sous l'escorte d'un convoi de kosaques, il faisait l'ascension de la montagne. «Après six heures de marche, nous arrivâmes enfin» écrit il, «à la limite des neiges. Qu'on se figure un plateau alongé, de 8 à 10,000 pieds d'élevation, déchiré dans toutes les directions par des vallées étroites et profondes, traversé au milieu et suivant toute sa longueur par une crête de rochers escarpés, d'un aspect pittoresque, dont les sommets sont couverts d'une neige éternelle; cette crête forme, à peu près sur la moitié de sa longueur, une excavation très large et peu profonde, dont le milieu est occupé par un cône à deux sommets, entièrement couvert de neige, et sur laquelle les parties saillantes du roc qu'elle recouvre, paraissent comme de petites taches; ce cône est l'Elbrouz; sa hauteur surpasse de 3 à 4000 pieds celle des sommités environnantes. Nous passâmes la nuit au pied de ce cône, dans un fond abrité par des blocs immenses de trachyte noir, au milieu duquel il s'était formé un petit amas d'eau de neige; pas une trace de verdure, à peine quelques lichens couvrent ils les rochers; cet endroit se trouve seulement d'une centaine de pieds moins élevé que la limite des neiges éternelles. Nous nous couchâmes sur les débris des rochers qui s'étaient amoncelés dans ce fond. La nuit fut très fraîche; je m'éveillai plusieurs fois, pour jouir du beau spectacle que nous offrit en ce moment ce désert de rochers et de neige éclairé par la lune. Ce tableau, d'une imposante simplicité, s'est gravé profondement dans mon ame; il n'était composé que de trois teintes, la couleur argentée de la neige et de l'astre qui l'éclairait, l'azur du ciel et la couleur noire des rochers confondue avec les ombres de la nuit; mais le groupement pittoresque des formes, la douceur des contours, la gradation des teintes, et enfin le calme qui régnait autour de nous, le repos délicieux dont jouissait mon âme, donnaient un charme inexprimable à ce tableau, et jamais dans ma vie rien de plus magique ne s'offrit à mes yeux».

Les voyageurs se levèrent à 3 heures de la nuit et munis d'une bêche, d'une corde et de quelques bâtons ferrés ils se mirent à faire l'ascension du cône; en un quart d'heure ils atteignirent la neige, l'ascension fut d'abord facile, mais devint ensuite de plus en plus raide, il fallut tailler des marches

dans la neige; les ascenscionnistes se dépêchaient afin de parvenir au sommet avant que, sous l'influence du soleil, la neige s'amollît; aussi se fatiguèrent ils vite. «Nous étions à la fin obligés de nous arrêter presque à chaque pas pour nous reposer», dit Kupffer; «la rarefaction de l'air est telle, que la respiration n'est plus capable de rétablir les forces qu'on a perdues; le sang s'agite violemment, et cause des inflammations dans les parties les plus faibles. Mes lèvres brûlaient, mes yeux souffraient par l'éclat éblouissant de la neige, quoique j'eusse, comme les montagnards nous l'avaient conseillé, noirci avec de la poudre à canon les parties de la figure qui environnent les yeux. Tous mes sens étaient offusqués, la tête me tournait, j'éprouvais de temps en temps un abattement indéfinissable, dont je ne pouvais devenir maître». Parvenus, aux prix des plus grandes difficultés, à 14400 pieds, Kupffer, Meyer, Ménétriés et l'architecte Bernardazzi furent obligés de s'arrêter pour se reposer, puis ils ne purent se décider à monter plus haut, la neige étant friable; cependant Lenz, muni de son baromètre et accompagné de deux tcherkesses et d'un kosaque, monta plus haut jusqu'aux rochers qui en cet endroit faisaient ressaut, jusqu'à ce qu'il eût atteint une marche à partir de laquelle il était séparé du sommet par une nappe de neige. La friabilité de la neige ne lui permit pas de franchir cet espace et là il fit sur le baromètre une lecture, d'après laquelle il n'était pas difficile de déterminer l'altitude de l'Elbrouz. Un seul kosaque, se détachant de la petite troupe, put graver la cime, tandis que Lenz exécutait ses observations. Par la suite, on constata, que Lenz était à 600 pieds au-dessous du sommet.

Des observations faites par l'expédition Kupffer tira l'importante conclusion, que la force du magnétisme terrestre décroît en raison de l'augmentation de l'altitude. La série d'observations barométriques permit de déterminer l'altitude de l'Elbrouz et de beaucoup d'autres points du Caucase. Ces résultats, ainsi que nombre d'autres relatifs à la constitution géologique de ces montagnes, prirent place dans le rapport que fit Kupffer de son expédition[1]).

Mais le Caucase ne faisait pas oublier à Kupffer la mission principale dont l'avait chargé l'Académie, c'est-à-dire l'organisation de stations pour pratiquer toutes les heures des observations à des jours termes internationaux. Dans la seconde moitié de 1829 les jours de ces observations furent les suivants: le 5 août, le 1 octobre et le 19 décembre. Le 5 août Kupffer se trouvait encore au Caucase, mais pour ne pas laisser passer le 1 octobre, il

---

1) Voyage dans les environs du mont Elbrouz dans le Caucase, entrepris par ordre de Sa Majesté l'Empereur en 1829. Rapport fait à l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg par M. Kupffer. St.-Pétersbourg, 1830.

se dépécha de retourner à Pétersbourg, mais alla tout d'abord à Nikolaev avec Lenz, afin d'y organiser une station filiale. Il fut convenu, que Lenz à qui appartenait le soin de faire à Nikolaev une série d'observations sur les oscillations du pendule, ferait le 1 octobre des observations magnétiques au moment même où Kupffer en ferait d'analogues à Pétersbourg. La fondation d'un observatoire magnétique à Nikolaev était selon Kupffer importante non seulement en raison de ces observations correspondantes, mais encore pour rendre compte de la dépendance dans laquelle se trouvent les amplitudes d'oscillations de l'aiguille aimantée en raison de la latitude du lieu, et comme Nikolaev est situé à peu près sur le même méridien que Pétersbourg et que la différence de latitudes est de 13°, il s'en suit que des observations pratiquées en même temps dans le premier et le second de ces endroits devaient mettre au jour cette influence. Et, en effet, de la première série d'observations on put conclure, que les amplitudes des perturbations magnétiques sont moins grandes à Nikolaev qu'à Pétersbourg. Bien que Kupffer ne se résolût pas alors, sur la force de cette seule observation, à contester l'hypothèse de Humboldt en vertu de laquelle la grandeur des amplitudes doit dépendre non pas de la latitude du lieu, mais de la distance du point d'observation de l'endroit, directement situé au-dessus du centre des perturbations se trouvant n'importe où à l'intérieur de la terre; il n'en est pas moins vrai que, du moment où ce fut lui qui organisa les expériences à fin de vérification de ce phénomène, et que les observations confirmèrent ses suppositions, c'est à lui qu'appartient la découverte de l'importante loi de l'accroissement des amplitudes des perturbations magnétiques en raison de l'accroissement de la latitude. Kupffer et Lenz arrivèrent à Nikolaev le 14 (26) août. Le commandant en chef de la flotte de la Mer Noire, l'amiral Greigh, ne se contentait pas d'être seulement le protecteur éclairé des sciences, il s'y intéressait lui-même. C'est par ses soins que venait d'être construit l'observatoire astronomique dont le directeur, astronome Knorre, apporta le concours à l'organisation des observations magnétiques, à un endroit par lui choisi, dans la steppe, fut élevée une tente et construit un pilier pour les observations; il relevait Lenz aux jours fixes d'observations, de sorte qu'à eux deux ils exécutèrent une série complète d'observations qui furent faites toutes les heures, pendant deux jours consécutifs 1 et 2 octobre (nouveau style), alors que pendant le même temps Kupffer qui était à Pétersbourg et y faisait en collaboration avec l'académicien Tarkhanow une série d'observations simultanées dans le cabinet de physique de l'Académie des sciences, où fut installé provisoirement le magnétomètre, en attendant que l'observatoire alors en construction fut achevé.

Ainsi Kupffer, lors de l'arrivée de Humboldt de la Sibérie, avait pû dire dans son discours prononcé dans la Séance extraordinaire de l'Académie tenue le 16 novembre 1828 en l'honneur de Humboldt: «Déjà notre observatoire magnétique est à moitié achevé; nous recevrons d'excellents instruments avec la navigation prochaine; et le 1-er octobre passé, on a exécuté ici à St.-Pétersbourg les premières observations sur les variations horaires dans la direction de l'aiguille horizontale, correspondant à celles de Berlin, de Freyberg et de Paris. J'ai encore reçu depuis les observations semblables de Kazan et de Nicolaev».

Après avoir expliqué les motifs mentionnés ci-dessus, qui le poussèrent à choisir Nikolaev pour y faire ces observations, Kupffer communique les résultats importants, qui y ont été obtenus, et signale qu'outre les trois points indiqués, le baron Wrangell, gouverneur de Sitka, s'est chargé, conformement à sa prière, d'y faire des observations pareilles. Continuant son discours, Kupffer expliqua et illustra par un exemple, de quelle manière peut on distinguer à l'aide des observations correspondantes les variations régulières diurnes de l'aiguille, qui s'exécutent en temps local, des affolements magnétiques, qui surviennent presque dans le même moment sur tous les points. De cette manière il a découvert une seconde période nocturne dans la marche diurne de la déclinaison magnétique. Indiquant l'importance des observations magnétiques et météorologiques, il conclut son discours dans les termes: «J'ose espérer que désormais les gouvernements jugeront le magnétisme et la météorologie aussi dignes de leur attention spéciale, que l'astronomie: que partout des observatoires magnétiques s'élèveront à côté des observatoires d'astronomie: et qu'on trouvera aussi utile de s'occuper du globe que nous habitons, que sublime de suivre le cours des astres».

Dans le discours remarquable, qu'il prononça dans cette réunion, Humboldt, avec l'esprit qui lui était propre, esquissa la tâche des Académies, des Universités — «de faire observer régulièrement, mesurer, surveiller pour ainsi dire ce qui est variable dans l'économie de la nature»; il indiqua les remarquables résultats obtenus au cours des dernières années dans les différentes branches des connaissances humaines et qui permettent de réunir en un laps de temps plus court d'immenses matériaux d'une précision bien plus grande que par le passé. Après avoir mis en évidence tous les avantages que présente pour les investigations de différente nature un pays aussi vaste que la Russie dont la superficie dépasse la surface visible de la lune, Humboldt aborde les objets spéciaux sur lesquels il appelle l'attention de l'Académie; parmi ces objets celui

qui est au premier plan est l'exploration systématique de la Russie relativement au magnétisme terreste.

«L'Empire de Russie »disait Humboldt« est le seul pays de la terre traversé par deux lignes sans déclinaison, c'est-à-dire, sur lesquels l'aiguille est dirigée vers les pôles de la terre. L'une de ces deux lignes, dont la position et le mouvement périodique de translation de l'est à l'ouest, sont les élémens principaux d'une théorie future du magnétisme terrestre, passe d'après les dernières recherches de Mrs. Hansteen et Erman entre Mourom et Nijni-Novgorod, la seconde quelques degrés à l'est d'Irkoutsk entre Parchinskaïa et Iarbinsk. On ne connaît point encore leur prolongement vers le nord, ou la rapidité de leur mouvement vers l'occident. La physique du globe réclame le tracé complet des deux lignes sans déclinaison, à des époques également espacées, par exemple, de dix en dix ans, la recherche précise des variations absolues d'inclinaison et d'intensité sur tous les points où Mrs. Hansteen, Erman et moi, nous avons observé en Europe, entre St.-Pétersbourg, Cazan et Astrakhan, dans l'Asie septentrionale entre Iekaterinbourg, Miask, Oust-Kaménogorsk, Obdorsk et Iakoutsk. Ces résultats ne peuvent être obtenus par des étrangers qui traversent le pays dans une seule direction et à une seule époque. Il faudrait arrêter un système d'observations sagement combinées, suivies pendant un long espace de temps et confiées à des savans établis dans le pays. St.-Pétersbourg, Moscou et Cazan sont heureusement placés très près de la première ligne sans déclinaison qui traverse la Russie d'Europe. Kiachta et Verkhné-Oudinsk offrent des avantages pour la seconde ligne, celle de Sibérie. Lorsqu'on réfléchit sur la précision comparative des observations faites sur mer et sur terre, à l'aide des instrumens de Borda, de Bessel et de Gambey, on se persuade aisément que la Russie, par sa position, pourrait dans l'espace de vingt ans, faire des progrès gigantesques à la théorie du magnétisme. En me livrant à ces considérations, je ne suis, pour ainsi dire, que l'interprête de vos propres voeux, Messieurs. L'empressement avec lequel vous avez accueilli la prière que je vous adressai, il y a sept mois, relative aux observations correspondantes de variations horaires faites à Paris, à Berlin, dans une mine à Freyberg et à Cazan par le savant et laborieux astronome Mr. Simonoff, a prouvé que l'Académie Impériale secondera dignement les autres Académies de l'Europe dans l'épineuse mais utile recherche de la périodicité de tous les phénomènes magnétiques»[1]).

---

1) Les discours de Kupffer et d'Humboldt, qu'on trouve dans les appendices à cet ouvrage (№ 3 et № 4) sont réimprimés de la publication: «Séance extraordinaire tenue par l'Académie Imp. des sciences de St.-Pétersbourg en l'honneur de M. le baron Alexandre de Humboldt du 16 novembre 1829. St.-Pétersbourg 1829».

L'entente avec Humboldt amena Kupffer à l'idée de la nécessité d'un observatoire central pour la météorologie et le magnétisme terrestre, comme on le voit de la lettre ci-dessous, adressée par Kupffer à Humboldt quelques jours après la dite séance de l'Académie:

«Monsieur le Baron,

«Après avoir réfléchi sur les moyens, qu'il faudra mettre en usage pour exécuter les trois propositions, que Votre Excellence a faites à l'Académie, dans le discours que vous avez prononcé à sa séance du 16 novembre, je me suis convaincu que ce but ne peut être atteint d'une manière conforme à l'état actuel des sciences et digne de ma patrie, que par l'établissement d'un observatoire spécialement destiné à l'étude des phénomènes magnétiques et météorologiques; et, en comptant toutefois sur votre indulgence, si je me suis trompé, j'ose vous demander votre opinion relativement au projet dont les points principaux sont exposés dans ce qui suit.

Je n'ai pas besoin de vous répéter, ce que vous avez si bien développé dans votre discours, que la grande étendue de l'Empire de Russie promet à la météorologie les éclaircissements les plus intéressants sur la distribution des températures sur la surface du globe; à la théorie du magnétisme terrestre les données les plus précieuses sur les variations séculaires de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques, sur la rétrogradation des lignes sans déclinaison etc. Depuis longtemps, on s'est donné beaucoup de peine à recueillir des observations exécutées sur un petit nombre de points intéressants de ma vaste patrie; on s'est contenté de données imparfaites plutôt que de ne pas en avoir du tout; des savants étrangers, en parcourant la Russie dans toutes les directions, ont fait tourner au profit des sciences l'avantage d'une position, dont nous mêmes, il faut l'avouer à notre honte, nous n'avons su tirer partie. Il n'est pas nécessaire non plus de vous parler de l'utilité d'une telle entreprise, des avantages immenses, que la navigation, la culture pourraient en tirer; je vous exposerai donc tout de suite le détail des différentes parties, dont l'observatoire magnétique et météorologique doit être composé.

1) On établira un observatoire pour le magnétisme et la météorologie. Cet observatoire sera muni des instruments nécessaires pour toutes les observations, qui se rapportent à la théorie du magnétisme terrestre, aux phénomènes météorologiques et à la physique du globe en général; il sera composé des pièces nécessaires pour conserver ces instruments, pour les mettre en expérience, et pour loger le directeur et ses aides. Le directeur aura en outre à sa disposition une somme annuelle pour l'entretien de l'observatoire, pour l'achat de nouveaux instruments, pour faire de nouvelles expériences etc. etc.

2) Le directeur sera tenu de faire des observations magnétiques et météorologiques à l'observatoire, de distribuer des instruments météorologiques et magnétiques à des personnes instruites, qui demeurent sur des points intéressants dans l'intérieur de l'Empire, de calculer et de comparer les observations, que ces personnes lui auront envoyées, et enfin, de déterminer le cours des lignes sans déclinaison, qui traversent la Russie, et d'observer leur marche, en les visitant de temps en temps dans toute leur longueur. Le directeur aura deux ou trois aides, qui travailleront sous lui.

3) Les observations météorologiques, qui seront exécutées à l'observatoire, sont: a) observations thermométriques: on observera le thermomètre trois fois par jour au moins, et outre cela le maximum et le minimum de chaleur de chaque jour; on fera de temps en temps des observations thermométriques d'heure en heure, jour et nuit, pendant un ou deux jours; on observera la température du sol, par le moyen d'un long thermomètre enfoncé dans le sol; b) observations barométriques: les heures des observations seront distribuées de manière, qu'on ne puisse seulement en déduire la hauteur barométrique absolue du lieu, mais en même temps ses variations; c) observations sur la direction des vents; d) observations sur la quantité de pluie et de neige, qui tombe annuellement, sur l'état hydrométrique de l'air etc.; outre cela, on y fera de nouvelles expériences sur tout ce qui concerne la météorologie, tant pour étudier les procès physiques et chimiques, qui amènent ces différents phénomènes, que pour inventer de nouveaux instruments, qui puissent rendre les observations plus précises.

4) Les observations magnétiques comprendront: a) la déclinaison et l'inclinaison absolue de l'aiguille, b) les variations horaires et annuelles de la déclinaison et de l'inclinaison, et leurs variations irrégulières, c) les variations de l'intensité des forces magnétiques terrestres, d) on conviendra de certains jours de l'année, où l'on observera les variations de la déclinaison et de l'inclinaison sur plusieurs points différents tant en Russie, que dans l'Etranger, le même jour et aux mêmes heures; c) on fera en outre des expériences, pour éclaircir la théorie du magnétisme en général; f) on déterminera exactement le cours des lignes sans déclinaison, qui traversent la Russie, et la loi selon laquelle la déclinaison augmente des deux côtés de cette ligne; on répétera cette operation de dix en dix ans, pour connaitre la marche de ces lignes.

5) Les instruments météorologiques et magnétiques, qu'on distribuera dans l'intérieur, doivent avoir été soigneusement comparés à ceux de l'observatoire magnétique de St. Pétersbourg. Les observations recueillies dans l'intérieur seront réunies à celles de St. Pétersbourg et publiées avec l'indication des résultats, qui en découlent, d'année en année. L'exposition des

autres expériences, qu'on aura faites relativement à la théorie des phénomènes magnétiques et météorologiques, y sera annexée.

6) Lorsque le gouvernement aura ordonné une expédition scientifique quelconque dans l'intérieur de l'Empire ou dans des pays éloignés, le directeur aura soin, que les instruments de physique, qu'on emportera, soient comparés à ceux de l'observatoire; il pourra même fournir des instruments à l'expédition.

7) Le directeur sera tenu de donner des instructions détaillées par rapport à la météorologie et au magnétisme à tous les voyageurs, qui en demanderont. Il fera annuellement un cours succinct de la théorie du magnétisme et des phénomènes météorologiques, auquel les élèves de l'Ecole de la marine, de l'Institut des ingénieurs pour les voies de communication et de l'Institut pédagogique pourront assister.

Je prie Votre Excellence de retrancher et d'ajouter à ce projet ce que bon vous semblera; soyez persuadé, que je n'oublierai jamais, que ce sont vos voeux, que j'ai exprimés; que ce sont vos idées, que je veux mettre en exécution.

J'ai l'honneur d'être

Monsieur le Baron

Votre très dévoué

A. T. Kupffer».

St. Pétersbourg, ce 21 novembre 1829.

C'est dans cette lettre que se trouve le germe de l'observatoire physique Central; c'est un programme qui ne fut réalisé que 20 ans plus tard. Humboldt fit un chaleureux accueil à ce projet qu'il développa dans sa réponse ci-dessous adressée à Kupffer.[1])

«Monsieur et très honoré Confrère,

«La lettre que vous avez bien voulu m'adresser en date du 21 novembre renferme l'expression des voeux que je forme depuis longtemps. Je n'ai rien à ajouter à ce que vous supposez sur l'utilité d'un observatoire destiné aux progrès de la physique du globe. Rien ne pourrait conduire plus immédiatement au but que nous nous proposons, que l'établissement que vous méditez. Ce serait un point central d'action pour ce vaste Empire, non seulement utile pour la connaissance des phénomènes qui peuvent être examinés à cette

1) La lettre originale de Kupffer et la copie de la réponse d'Humboldt, en langue française, nous ont été gracieusement communiquées, de même que d'autres documents, par le biographe de Kupffer M. Charles Schramm, qui offrit aux Archives de l'Observatoire toute la correspondance (29 lettres) collectionnée par lui.

latitude, mais utile surtout pour diriger et surveiller tout ce qui doit se faire dans l'intérieur et dans les circumnavigations du globe que le gouvernement ordonne à des époques très rapprochées. Je n'ai pas besoin de vous dire, combien le reste de l'Europe applaudirait à l'exécution de ce projet. Uniformité de méthodes, uniformité d'instruments, communications entre les points les plus éloignés—tout serait facilité par une institution stable et permanente, dans laquelle vous pourriez continuer d'une manière régulière ce que vous avez commencé avec tant de succès, tout en luttant avec les obstacles qu'offrent les localités. Les circonstances me paraissent bien favorables pour cette noble entreprise et en communiquant nos idées à l'excellent Mr. de Parrot (notre doyen en physique), vous y trouverez, je préfère de dire, nous y trouverons un puissant secours. Je ne parle pas de notre Président qui protège et favorise tout ce qui conduit à étendre la sphère de nos connaissances sur une vaste échelle.

Agréez, mon respectable Confrère, l'expression de mon affectueux dévouement

Al. Humboldt».

St. Pétersbourg, ce 23 novembre 1829.

Une bonne partie du programme exposé par Kupffer fit plus tard partie des statuts de l'observatoire physique central — ce qui prouve, que c'est Kupffer qui a conçu le premier l'idée d'un tel observatoire, idée qui lui vint 10 ans avant la célèbre lettre d'Humboldt à l'Empereur Nicolas I, regardée par beaucoup de personnes jusqu'ici comme le point de départ de la fondation du dit observatoire. L'observatoire magnétique et météorologique normal près l'Institut des mines n'était qu'une étape de transition à une organisation plus ample, comme elle a été tracée dans la lettre de Kupffer et développée dans celle d'Humboldt. L'organisation de tout un système des observations magnétiques et météorologiques en Russie, la création de l'observatoire physique central, la direction de cet institut et les travaux que Kupffer y exécuta jusqu'à la fin de ses jours sont les points culminants de sa carrière postérieure; nous en reparlerons dans les chapitres suivants en détail et n'indiquerons ici, dans l'ordre chronologique, que les principales phases de cette époque de son activité.

En 1830 Kupffer finit d'organiser l'observatoire magnétique de l'Académie à la Péterbourgskaïa storona et fait des observations magnétiques non seulement aux jours termes fixés, mais aussi des observations spéciales pour déterminer les variations de l'inclinaison magnétique et découvre la marche diurne de l'inclinaison à St. Pétersbourg. Ces observations jusqu'en 1835 inclusivement ont été publiées en français dans le Recueil d'observations

magnétiques[1]). En même temps il continue les relations avec les stations de Kazan, de Nikolaev, de Sitka et de Péking. La méthode de déterminer la valeur absolue de la force du magnétisme terrestre, découverte par Gauss, de même que son mode plus précis d'observer les variations des éléments du magnétisme terrestre, servirent de prétexte à Kupffer pour organiser en 1835 un système d'observations magnétiques et météorologiques dans le ressort des mines ayant à sa tête un observatoire normal près l'Institut des mines. On confia à Kupffer la direction de tous ces observatoires; il fut de même chargé du calcul et de la publication des observations.

En 1836 Humboldt s'était adressé à la Société Royale de Londres en proposant à l'Angleterre de prendre part à l'entreprise internationale de la Russie, de la France et de l'Allemagne. Une activité considérable développée dans cette direction par le gouvernement anglais provoqua, à son tour, un agrandissement de notre réseau. En 1839 siégea à Goettingue, sous la présidence de Gauss, une conférence magnétique, à laquelle Kupffer prit part comme délégué de la Russie, tandis que l'Angleterre fut représentée par Sabine et Lloyd. Cette conférence élabora un nouveau plan d'observations plus complètes et plus exactes. Kupffer obtint les crédits nécessaires et réorganisa d'une manière convenable nos observatoires. En 1841 il fut envoyé en Sibérie pour inspecter les observatoires d'Ekaterinbourg, de Barnaoul et de Nertchinsk. Là il installa convenablement les nouveaux instruments et put se convaincre en personne, jusqu'à quel point les observations avaient été justes.

Entraîné de plus en plus par les sciences physiques qui offraient un vaste champ à ses grandes capacités d'inventer des méthodes d'expérimentation exactes et ingénieuses, Kupffer hérita en 1841 à l'Académie du fauteuil de physique laissé vacant par Parrot. En 1842 et 1845 Kupffer, après une entente avec les savants anglais, obtint l'autorisation de continuer les observations internationales, instituées d'abord pour un délai de trois ans. A cette même époque il sollicita et obtint, aidé par Humboldt, l'ordre Impérial sur la fondation de l'Observatoire physique Central. En 1849 l'Observatoire fut construit et le 1-er avril l'Empereur daigna sanctionner ses statuts. Kupffer fut son premier directeur et travailla en cette qualité jusqu'à la fin de ses jours.

Mais ces travaux ne forment qu'une petite partie des études scientifiques très-variées de Kupffer, qui tendaient toujours à une application pratique des expériences physiques les plus compliquées et les plus délicates.

1) Recueil d'observations magnétiques faites à St.-Pétersbourg et sur d'autres points de Russie par M. Kupffer et ses collaborateurs. St.- Pétersbourg, 1837.

Il suffit par exemple d'indiquer ses travaux relatifs à l'unification des poids et des mesures en Russie; depuis 1831 il était membre de la Commission d'unification des poids et des mesures de l'Empire de Russie et il en était le membre le plus actif.

Il organisa le système de métrologie russe existant jusqu'à nos jours; il commanda et vérifia les étalons normaux et les compara avec ceux d'autres pays. Kupffer publia en 1841[1]) les travaux de la Commission d'où on peut le mieux juger, quelle part y prenait Kupffer lui-même. Pour conserver les étalons des poids et des mesures et pour pouvoir comparer avec eux les poids et les mesures destinés à des buts scientifiques ou commerciaux, on avait construit, d'après un projet de Kupffer, un Dépôt dans la forteresse de St.-Pétersbourg, non loin de l'Hôtel des monnaies. Kupffer fut nommé conservateur des poids et des mesures dès la création de cet emploi, de sorte qu'il fut officiellement mis à la tête de cette entreprise. Quand un bâtiment spécial, construit sous la direction de Kupffer, fut terminé et que les étalons normaux furent convenablement placés et quand tout fut prêt pour pouvoir comparer avec ces étalons les autres mesures, en 1844 fut publié un Oukase en vertu duquel on prépara des copies exactes des étalons normaux, qu'on envoya dans tous des chefs-lieux de gouvernement, aux chambres de finances, à l'effet de conserver ces copies et de vérifier les mesures en usage qui toutes devaient absolument être comparées avec les copies mentionnées des étalons normaux.

Plus tard, en 1855, Kupffer prit part à la Commission internationale, instituée pour introduire dans tous les pays des poids et des mesures uniformes. Kupffer, comme la majorité de membres de la Commission, trouva le système métrique préférable à tous les autres et entreprit des travaux préparatoires pour l'introduire en Russie.

Nous rapporterons à la même catégorie des travaux les études de Kupffer sur l'alcoolométrie. Dès la fondation de l'Observatoire physique Central il s'initia dans cette matière à l'étranger. Ce fut lui qui attira l'attention sur les défauts de l'alcoolomètre de Hesse, adopté chez nous et construisit un nouveau appareil perfectionné. Quand Kupffer fit connaître l'importance d'une bonne organisation de l'alcoolométrie en Russie, où la distillation de l'eau-de-vie rapportait à l'état un revenu de plus de 100,000,000 roubles, le Ministre de Finances nomma en 1852 deux Commissions, toutes deux sous la présidence de Kupffer, dont l'une devait revoir et vérifier les appareils de contrôle pour la distillation de l'eau-de-vie, tan-

---

1) Travaux de la Commission pour fixer les poids et les mesures de l'Empire de Russie, rédigés par A. Th. Kupffer. St.-Pétersbourg, 1841.



dis que l'autre s'occupait de la construction d'un alcoolomètre aussi parfait que possible. Ces deux tâches une fois remplies, Kupffer commença en 1864 à Berlin l'impression d'un «Manuel d'Alcoolométrie», en langue allemande, avec 18 planches, qui ne fut terminé qu'après sa mort.

Mais le principal travail de Kupffer est, sans doute, celui qu'il consacra à l'étude des phénomènes compliqués de l'élabticité des metaux. Beaucoup de mathématiciens et de physiciens célèbres se sont voués à l'étude de la résistance des matériaux, étude si importante sous tous les rapports; mais les expérimentateurs, comme Kupffer l'avait remarqué, avaient commencé cette étude par la fin au lieu de la commencer par le commencement, en mesurant la résistance à la rupture ou à la fracture, c'est-à-dire en analysant le phénomène en dehors des limites de la résistance intérieure que les corps présentent aux forces extérieures; tandis qu'il fallait commencer par le premier échelon de cette série de phénomènes, c'est-à-dire par l'étude de la résistance des corps dans les limites de l'élasticité. Toute une série de problémes relatifs à cet objet a été très-rationnellement posée et ingénieusement résolue par Kupffer. Nous en reparlerons plus tard en détail et nous nous bornerons ici à faire remarquer que les premiers travaux de Kupffer sur cette matière ont été publiés en 1848. Le bâtiment de l'Observatoire physique Central fut approprié à des expériences de ce genre faites sur une vaste échelle. Kupffer voulait exprimer sa reconnaissance au ressort des mines en lui fournissant les méthodes les plus précises pour déterminer la qualité des métaux si utiles à la métallurgie. Son oeuvre remarquable sur l'élasticité des métaux parut en 1860.

Enfin signalons encore les travaux de Kupffer relatifs à l'uniformité des diapasons en Russie qui dévaient être vérifiés d'après le diapason normal de l'Observatoire physique Central, et puis les mesures prises dans le courant de l'année qui précéda sa mort, pour organiser chez nous un service télégraphique des prévisions du temps et des avertissements de tempêtes.

Ajoutons à cet aperçu sommaire des travaux de Kupffer qu'il enseignait la physique et la minéralogie à l'Institut pédagogique Central (de 1829 à 1851), la physique à l'Institut des Ponts et Chaussées (de 1832 à 1843) et enfin la météorologie et le magnétisme terrestre à l'Institut des Ingénieurs des mines depuis 1834.

Kupffer dirigea jusqu'à la fin de ses jours les travaux pratiques des élèves de l'Institut des mines exécutés à l'Observatoire physique Central.

En jettant un coup d'oeil sur tout ce qui a été fait par Kupffer, on est surpris de son talent aussi bien que de son énergie. Nous avons déjà indiqué l'importance des travaux de Kupffer, mais on en juge aussi d'après les opinions qu'en ont portées les esprits éminents de l'époque, on peut en-

core en avoir une idée par l'énumération des sociétés savantes et des académies, indiquées dans le dossier (appendices № 5), dont Kupffer fut nommé membre honoraire ou correspondant. En ce qui concerne les travaux de Kupffer sur la minéralogie et sur la cristallographie particulièrement, notre célèbre cristallographe l'académicien N. Kokcharow, qui faisait autorité dans cette matière, s'était prononcé (en 1865) de la manière suivante: [1]).

«Les premiers travaux de Kupffer étaient pour la plupart cristallographiques. C'est en 1825 qu'il publia un mémoire «Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen», couronné par l'Académie des Sciences de Berlin et imprimé à Berlin. Ce livre est jusqu'à présent d'une grande importance; il est regardé comme un ouvrage classique et fondamental dans le domaine de la cristallographie pratique. Dans cet ouvrage Kupffer se fait connaître comme observateur fin et comme créateur des méthodes les plus exactes pour mesurer les angles des cristaux. Il poursuit avec une ingéniosité remarquable les sources des erreurs d'observation et nous apprend la manière de les éliminer; il y expose pour la première fois d'une manière exacte la théorie de la réflection dans le goniomètre de Wollastone. En 1831 parut son célèbre «Handbuch der Rechnenden Krystallonomie». Les qualités solides et l'originalité de cet ouvrage lui ont procuré une place d'honneur dans la littérature cristallographique; le livre est un manuel dont tous les cristallographes connus se servent souvent aujourd'hui. Kupffer avait créé par cet ouvrage une école à lui dans la cristallographie, comme Hauy, Mohs, Weiss, Neumann, Naumann et Müller. F. Kobell dans son histoire de minéralogie (Geschichte der Mineralogie, 1864, München, page 222), qui vient de paraître, analyse le livre mentionné de Kupffer et dit ce qui suit: «Es wäre zu wünschen gewesen, dass die Kupffer'sche Methode, welche offenbar an Unmittelbarkeit des Erkennens und Bestimmens einer Krystallfläche und beziehungsweise einer Krystallform alle vorhergehenden übertrifft, mehr Eingang gewonnen hätte als es der Fall war; da man aber einmal an die Methoden von Weiss und Mohs gewöhnt war, und da einige Jahre vor dem Erscheinen von Kupffer's Krystallonomie C. F. Naumann eine auf die Axen gegründete Ableitung und Bezeichnung vorgenommen hat, die sich ebenfalls durch Einfachheit, Kürze und Klarheit auszeichnet, so theilten sich zunächst die deutschen Mineralogen vorzugsweise in diese drei Methoden». Ainsi Kupffer inventait d'une part des procédés d'observations tous

1) Cette opinion, écrite par N. Kokcharow lui-même, a été communiquée à l'ancien Secrétaire Perpétuel de l'Académie des Sciences M. C. Wesselovsky, qui l'a gracieusement mise à la disposition du Directeur de l'Observatoire physique Central.

noveaux et très-ingénieux, étant lui-même un habile observateur, et d'autre part il était un théoricien très-éminent dans la cristallographie».

Kupffer était du nombre de ces hommes «qui peuvent avoir des successeurs, mais qui ne sauraient être remplacés», comme l'avait dit le secrétaire perpétuel de l'Académie M. C. Wesselovsky dans son beau discours consacré à la mémoire de Kupffer, qu'il a lu dans la séance publique de l'Académie le 4 juin 1865. Après avoir mentionné les travaux de Kupffer sur la minéralogie, M. Wesselovsky continue: «Le talent tout-à-fait extraordinaire, dont Kupffer était doué pour étudier les phénomènes les plus compliqués de la nature, et son habilité particulière à trouver des procédés d'observation les plus simples et les plus pratiques, l'entraînèrent peu-à-peu dans ce domaine des sciences naturelles qui offrait un champ plus vaste à ses capacités. Quand en 1840 le fauteuil de physique à l'Académie devint vacant par la mort de Parrot, on l'offrit à Kupffer. Dès cette époque l'activité de Kupffer se manifesta dans toute une série de travaux indépendants et d'une grande portée sur les différentes branches de la physique appliquée. L'exactitude des conclusions et l'élégance des procédés d'observation qui font le mérite de ces études mirent notre Académicien au rang des autorités universellement reconnues. Parmi les physiciens contemporains il serait difficile d'en trouver beaucoup capables de rivaliser avec Kupffer dans la découverte des procédés et des appareils les plus propres et les plus commodes pour étudier les phénomènes compliqués et mystérieux de la nature. La précision qui se manifeste dans tous les ouvrages de Kupffer et la perspicacité qu'il avait mise à tracer les voies nouvelles dans la science rangent ses travaux parmi les oeuvres scientifiques les plus remarquables. Signalons encore cette particularité des études de Kupffer, que ses travaux les plus étendus à côté d'un intérêt théorique offrent encore une grande valeur pratique; sous ce rapport ils ont déjà apporté à la société une utilité considérable».

Quant aux qualités personnelles de Kupffer il est dit (page 301): «Enfin pour nous tous, contemporains et collègues de Kupffer, sa perte est très-regrettable sous d'autres rapports. Je serai compris de tous ceux qui ont connu Kupffer, son caractère noble et prévenant, sa modestie et son calme habituel, sa disposition à partager avec chacun le fruit de son expérience et de ses riches talents. Ses collègues de l'Académie, de même que les savants étrangers lui ont souvent demandé des conseils sur les questions scientifiques les plus compliquées et ont toujours reçu des indications utiles».

Nous ne serons pas longs à raconter la vie privée de Kupffer. En 1835 il perdit sa première femme, après avoir vécu avec elle 14 ans parfaitement heureux, quoique ils n'eussent pas d'enfants. Sa femme était depuis long-

temps malade, mais comme elle allait toujours plus mal, Kupffer, suivant les conseils des médecins, l'envoya à Carlsbad en compagnie de sa soeur. Les bains ne lui firent pas du bien, au contraire, sa santé en fut délabrée à fond. En retournant, elle mourut à Drèsde le 18 (30) octobre. L'ami d'enfance de Kupffer Kraukling, qui était alors bibliothécaire à la bibliothèque royale de Drèsde, fit tout son possible pour porter secours aux deux soeurs. Se rappelant ce triste événement et évoquant le souvenir d'heureux jours de la jeunesse passée en Allemagne, Kupffer écrivait en janvier 1838 que son seul désir était de revoir l'Allemagne, «mais Dieu sait, quand ce désir pourrait se réaliser; les affaires s'accumulent de telle manière, qu'il me serait bien difficile de m'absenter pour plusieurs mois». Plus tard, quand il fut marié pour la seconde fois, il eut et plus d'une fois la chance d'aller à l'étranger et enfin depuis que sa nouvelle famille habitait Drèsde, il s'y rendait presque tous les ans tantôt pour affaire de service, tantôt prenant un congé pour aller voir sa femme qu'il aima passionnément jusqu'à la fin de ses jours. Kupffer n'était plus jeune lorsqu'il épousa en 1843 sa seconde femme, la belle Mademoiselle Macdonald, agée de 16 ans, fille du médecin célèbre de Reval. Kupffer ne fut jamais plus heureux que pendant les premières années de ce second mariage; sa femme était une mondaine, et le salon de Kupffer toujours hospitalier fut encore plus suivi. C'était un rendez-vous des hommes de lettres, des savants russes et étrangers, surtout depuis la fondation de l'Observatoire physique Central, dont Kupffer avait été directeur jusqu'en 1865, quand il mourut. Sa femme l'accompagnait naturellement dans tous les voyages à l'étranger. Malheureusement le climat de St.-Pétersbourg n'était pas favorable à la santé de M-me Kupffer, et après la naissance de son troisième enfant, un fils du nom de Hugues, en 1853 elle dût se rendre toute seule en Allemagne pour y faire une cure. A Berlin elle eut la chance de rencontrer le célèbre Humboldt, ancien ami de son mari. En réponse à la demande qu'elle lui faisait d'une audience, Humboldt envoya un billet conçu dans les thermes suivants, qui prouvent son affection pour Kupffer:

«L'amitié intime qui me lie depuis si long temps avec votre aimable et honoré mari vous prouvera, Madame, combien je suis peiné de ne pas pouvoir vous présenter mes hommages à l'Hôtel du Nord. Quoique Madame l'Archiduchesse Sophie quitte la cour mardi, je vois néanmoins d'avance qu'il me sera impossible, dans l'espace des 10 jours suivants, de me rendre à Berlin. Si le temps devient quelque peu meilleur et si vous vouliez par hasard visiter les beaux jardins du Sans-Souci, je vous prie instamment de m'en aviser. J'habite ici à Potsdam le Palais et je suis chez moi presque tous les jours de 11 h. à $1^1/_2$ h. Dans l'après midi ce n'est pas aussi certain,



A. T. Kupffer

cela dépend du Roi. Agréez l'assurance de la plus haute considération de Votre très humble serviteur

Al. Humboldt.»

Potsdam, Samedi soir, très-pressé.

Le temps était devenu meilleur, et M-me Kupffer ne tarda pas naturellement de se rendre à l'invitation que lui faisait Humboldt de visiter Potsdam. Humboldt l'accueillit avec la plus touchante bonté du coeur, lui montra en personne les jardins du Sans-Souci et la présenta même au Roi. Le lendemain il envoya, conformément à la prière de M-me Kupffer, une lettre de recommandation pour Langenbeck, célèbre médecin Berlinois, qu'elle dût consulter, et pour le professeur Rauch. A cette occasion Humboldt écrivait à M-me Kupffer:

«Voila, chère Madame, deux lettres antédiluviennes et l'expression de l'intime émotion que j'ai ressentie de votre si aimable visite. Quand les talents sont accompagnés d'un tel charme, ils laissent une profonde et ineffaçable impression. C'est un véritable plaisir que de savoir si heureux ce cher, noble et ancien ami. Je vous conseille bien de vous informer de l'heure avant d'expédier les deux lettres au conseiller privé Langenbeck et au professeur Rauch et de les faire demander d'indiquer l'heure de réception, tous les deux étant très-occupés. Agréez l'expression du respect très reconnaissant de votre tout enchanté, antédiluvien «viellard adolescent»

Al. Humboldt.»

Potstam, le 29 juin 1853.

Quelques jours après Humboldt fit visite à la femme de son ami et passa deux heures en sa compagnie. Quand sa troisième fille, Alexandrine, vint au monde, M-me Kupffer pria Humboldt d'être son parrain. A cette invitation Humboldt répondit gracieusement dans les termes suivants:

«Votre aimable et spirituelle lettre, chère amie, m'a procuré une double satisfaction étant un souvenir de vous et une agréable réminiscence de votre honoré mari, un de mes plus anciens amis, qui sût joindre (et là-dessus nous ne sommes pas gâtés en Allemagne) le charme moral et l'élégance de manières à de grands et de solides talents scientifiques. Comment ne serai-je pas flatté de la belle proposition de transplanter mon nom dans votre famille. C'est l'alliance du Caucase avec la chaîne des Andes. Qu'un beau jour on explique à la charmante petite Alexandrine, quel grisonnant viellard j'étais lors de son baptême et comme j'avais appelé sur elle toutes les bénédictions, ce qui dans mon langage veut dire, tous les dons d'esprit et du coeur de sa mère; je prie Mr. le conseiller privé Ammon de vouloir me représenter

dans la sainte cérémonie. La rage avec laquelle deux célèbres physiciens Regnault et Biot ont attaqué dernièrement nos stations météorologiques déclarant tous les travaux de Kupffer, de Dove et les miens comme inutiles, cette excitation des ministres des finances de la Russie, de l'Angleterre et de la Prusse, provenant de l'enceinte d'une Académie et fondée sur des motifs les plus niais, à ne plus prodiguer de l'argent pour créer des stations météorologiques, resteront pour moi toujours une énigme psychologique. Je serais moins surpris si Regnault croit à l'animation du bois d'ébénistrie (aux tables tournantes). Un mépris tacite coupera cours à de telles choses.

Agréez, Madame, l'expression réitérée de mon profond respect et de ma reconnaissance. Votre très dévoué et très humble

Al. Humboldt.»[1])

Berlin, le 23 février 1856.

Néanmoins Kupffer trouva nécessaire de réfuter les attaques de Biot et de Regnault dont Humboldt fait mention dans sa lettre et publia dans le journal allemand de St.-Pétersbourg (St.-Petersburger Zeitung 1856, №№ 60 et 63) un article destiné au grand public et non pas aux spécialistes, où il discute les remarques de Biot sur la proposition du gouvernement français d'organiser un observatoire météorologique en Algérie. Il y fait voir très-clairement l'intérêt scientifique et l'utilité pratique du développement des observations météorologiques.

Les souffrances toujours croissantes de M-me Kupffer et une maladie grave contractée par sa fille cadette Alexandrine, pendant un voyage à St.-Pétersbourg, forcèrent en 1858 la famille de Kupffer à se fixer définitivement à Drèsde.

Ils s'établirent comfortablement dans ce petit centre intellectuel, avec sa célèbre galerie et autres musées richement dotés et avec des écoles modèles; un doux climat, un soleil rayonnant, beaucoup de verdure, tout y rendait le sejour gai et agréable. C'est à cette époque que Kupffer s'absentait très fréquemment pour aller à l'étranger, comme le dit M. C. Wesselovsky dans ses Souvenirs. Les traits individuels de Kupffer qu'il nous donne dans son récit complètent ce que nous avons appris par ses travaux. Kupffer nous apparait d'une part comme un savant très-doué dont les connaissances sont très-étendues et d'autre part comme un homme, qu'il était en réalité. L'amour des sciences ne lui a pas desséché le coeur; il est un mari modèle, aimant passionnément sa femme; toutefois il n'hésite pas à se

1) Les lettre d'Humboldt à M-me Kupffer sont traduites du texte allemand publié dans la biographie de Kupffer, déjà citée, qui parût en 1866 dans «Westermann's illustrirte deutsche Monats-Hefte» № 113.

séparer d'elle de crainte pour sa santé en tâchant de lui procurer le plus d'agrément; avec d'autant plus grand plaisir il saisit toute occasion pour aller jouir en pleine prospérité du repos au sein de sa famille. M. C. Wesselovsky, de même que les autres biographes de Kupffer, nous fait voir la bonté du coeur que Kupffer manifestait envers ses parents, ses amis et les personnes de sa connaissance; il nous signale la prévenance avec laquelle Kupffer accueillait tous ceux qui s'adressaient à lui pour les questions scientifiques. M. C. Wesselovsky dit que Kupffer lui avait permi très-volontiers de puiser dans les archives de l'Observatoire contenant les observations météorologiques, et M. Wesselovsky y travailla comme chez soi. Ce fut tout-à-fait conforme au programme primitif de l'Observatoire physique Central, dans lequel Kupffer regardait l'Observatoire comme un établissement central pour tous les travaux du domaine de la géographie physique faits en Russie par les employés mêmes de l'Observatoire et par des particuliers.

L'expression noble, sincère et intelligente de traits de Kupffer, comme on les voit sur le portrait ci-joint, attire involontairement notre sympathie. Ce portrait est fait dans l'atelier de Mr. Klassen d'après une très bonne photographie, que Mr. Hugues Kupffer, fils du feu Académicien, m'avait gracieusement envoyée de Berlin. Les personnes qui ont connu Kupffer, trouvent le portrait bien réussi et rendant juste l'agréable impression que produisait la personne de Kupffer. De ses manières élégantes et gracieuses on juge d'après l'opinion ci-devant citée d'Humboldt. Tout le monde qui connaissait Kupffer est d'accord sur sa modestie et sa simple et aimable manière d'être.

On juge l'homme, dit-on, d'après ses amis. Nous pouvons admettre ce criterium et dans notre cas — Humboldt, Arago, Herschell, Sabine, Lloyd, Gauss, Regnault, Leverrier — voilà les amis de Kupffer. N'est ce pas toute une pléiade de brillants flambeaux de science! Kupffer faisait une correspondance très-étendue avec les dits savants de même qu'avec beaucoup d'autres en Europe et dans le monde entier, avec des artistes, des mécaniciens, des opticiens, des techniciens les plus connus qui construisaient les appareils ingénieux qu'il imaginait.

La nécessité toujours croissante de donner aux études scientifiques et aux observations une direction menant à un but commun et à l'utilité générale forçait Kupffer à se rendre fréquemment à l'étranger, sans parler du désir qu'il avait de revoir les siens. Grâce à une vie sobre et régulière, Kupffer, malgré son âge avancé, se portait parfaitement bien et la soixantaine passée il poursuivait ses études; en même temps il tâchait d'être toujours au courant de toutes les nouvelles découvertes de la science et de les

mettre au profit de la Russie. Ainsi dans le courant de l'année qui précéda sa mort, c'est-à-dire en 1864, il fut préocupé d'introduire chez nous les enregistreurs magnétiques et météorologiques et se mit à organiser un service télégraphique de prévision du temps et d'avertissements de tempêtes en relation avec celui de Leverrier. La même année il visita en autome certains instituts météorologiques centraux en Europe. Aprés des négociations directes avec Dove à Berlin, avec Jelinek à Vienne, avec Matteucci à Turin et avec Leverrier à Paris et par écrit avec Buys-Ballot en Hollande, avec l'Académie Suédoise à Stockholm et avec d'autres, Kupffer parvint à un consentement relatif à l'envoi des dépêches météorologiques quotidiennes d'après un programme qu'il avait élaboré.

En hiver il était occupé à l'installation d'un magnétographe; au printemps de 1865, malgré le froid qui regnait, Kupffer travaillait légèrement vêtu sur le toit de l'Observatoire, pour y installer un anémographe qu'il avait fait venir de Paris; il se refroidit et tomba sérieusement malade, pour la première fois de sa vie. Sa méfiance envers la science médicale, son aversion pour tous les médicaments et enfin une trop grande confiance en sa forte nature ont, peut être, causé l'issue fatale de sa maladie.

Mr. C. Wesselovsky a décrit dans ses Souvenirs les derniers moments de Kupffer. Nous n'avons qu'à ajouter que sa femme arriva trop tard et le trouva presque agonisant. Il mourait comme un stoïcien, en pleine connaissance et conservant jusgu'au dernier souffle la netteté des idées et le courage. Dans les derniers jours il sentait approcher la mort. Le 23 mai, couché dans une pièce sombre il voulut quelques minutes avant sa mort regarder une fois encore le beau soleil de mai et dit «Eclaircissez»; son désir fut naturellement suivi, Kupffer prit congé de ceux qui l'entouraient, ordonna de baisser les rideaux et ferma les yeux pour toujours.

CHAPITRE IV.

Organisation des observations magnétiques et météorologiques dans le Ressort des Mines et fondation de l'Observatoire physique Central.

Nous avons déjà vu que c'est Kupffer qui dans sa lettre en date du 21 novembre 1829 adressée à Humboldt avait pour la première fois exposé l'idée de la fondation d'un observatoire physique Central, où toutes les observations magnétiques et météorologiques faites en Russie seraient concenrées, et que Humboldt dans sa réponse en date du 23 novembre, approuva chaleureusement ce plan et lui promit son concours. Nous exposerons dans ce chapitre le développement successif de cette idée et son exécution.

Aux environs de 1830, comme nous l'avons dit, les études relatives au magnétisme terrestre étaient très en vogue dans l'Europe occidentale de même qu'en Russie. Ainsi en même temps qu'Humboldt en Allemagne et Kupffer en Russie faisaient tout leur possible pour organiser des observations magnétiques, le célèbre professeur Hansteen de Christiania, auteur de «Recherches sur le magnétisme terrestre», excitait ses compatriotes à faire des observations pareilles en Norwège et dans d'autres pays. — En vue d'étudier la distribution des forces magnétiques sur la surface du globe, Hansteen saisissait toute occasion pour combler les grosses lacunes dans les données correspondantes. Lui-même il parcourait la Scandinavie, la Finlande, le Danemark et l'Allemagne dans le seul but d'exécuter des observations magnétiques; il procurait à ses amis — savants et capitaines des vaisseaux — des instruments magnétiques avec prière de faire des observations pendant leurs voyages. De cette manière il parvint à compléter les valeurs des éléments magnétiques dans l'Europe occidentale et dans les océans. Mais la distribution du magnétisme terrestre sur l'énorme étendue de l'Empire

de Russie dans le premier quart du siècle courant restait toujours inconnue. En 1824 Hansteen présenta au Roi un projet d'expédition en Sibérie pour y faire des observations magnétiques. Conformément à la proposition du Roi le Storthing assigna pour 1827—1830 les crédits nécessaires à la dite expédition.

Hansteen partit en mai 1828 avec son aide Due, lieutenant de la flotte suédoise. A Pétersbourg ils se rencontrèrent, comme il avait été convenu d'avance, avec un jeune savant, le Dr. Erman de Berlin, qui devait prendre part à l'expédition pour aider Hansteen dans les études botaniques; néanmoins il eut plus tard à faire des observations magnétiques.

De Pétersbourg l'expédition partit le 11 juillet (nouveau style) 1828 pour Tobolsk via Novgorod, Waldaï, Tver, Moscou, Mourom, Nijniï-Novgorod, Kazan, Okhansk, Perm, Ekaterinbourg. D'Ekaterinbourg, comme nous l'avons signalé ci-dessus, l'expédition accompagnée de Kupffer fit une excursion à Bogoslovsk et de retour. A Tobolsk l'expédition s'était divisée en deux parties; Hansteen et Due continuèrent leur chemin vers Irkoutsk passant par Kaïnsk, Kolyvan, Tomsk (d'où on partit pour Narym et de retour), et puis Atchinsk, Krasnoïarsk et Nijne-Oudinsk; tandis qu' Erman descendit l'Obi jusqu'à Obdorsk et de là vint par Toura et Kolyvan à Tomsk, puis à Krasnoïarsk, Kansk, Troïtskosavsk et retourna à Irkoutsk pour se rendre ensuite par Kirensk et Olekminsk à Iakoutsk d'où il se dirigea vers Okhotsk et sur la Kamtschatka; dans l'intérieur de cette presqu'île il exécuta toute une série de déterminations magnétiques entre Magazinskoe et Petropavlovsk. C'est là qu'il s'embarqua sur la corvette «Krotkiï» pour rentrer en Europe, ayant encore visité Sitka, St. Francisco, l'île Ottaïti et Rio Janeïro où il avait de même fait des observations magnétiques; en 1830 il fut de retour en Europe.

Hansteen et Due se dirigèrent d'Irkoutsk en février 1829 sur Kïakhta, Selenguinsk, et par le lac de Baïcal retournèrent à Irkoutsk, de là Due, dans la période comprise entre mars et août, alla à Iakoutsk et Vilouïsk d'où il revint de nouveau à Irkoutsk pour se rendre ensuite à Krasnoïarsk, tandis que Hansteen pendant ce laps de temps entreprenait un voyage à Eniseïsk et Touroukhansk et revint à Krasnoïarsk. Il y trouva son compagnon de voyage Due et ils se mirent tous deux en route pour retourner en Europe par une voie plus méridionale, traversant Tomsk, Barnaoul, Zmeïnogorsk, Tsaritsyn, Saratov, Penza, Zaraïsk, Mourom, Torjok, Pétersbourg d'où par Helsingfors, Abo, Stockholm ils arrivèrent en août 1830 à Christiania.

Les observations ont été faites dans des endroits situés relativement près l'un de l'autre de sorte que dans l'espace de deux ans la Sibérie et les provinces orientales de la Russie d'Europe se sont couvertes d'un réseau

contenant 430 points, où les éléments du magnétisme terrestre ont été déterminés. Les résultats des observations faites par l'expédition de Hansteen sont publiés dans son mémoire: «Résultats des observations magnétiques, astronomiques et météorologiques faites pendant le voyage en Sibérie orientale dans le courant de 1828—1830 par le professeur Hansteen et le lieutenant Due»[1]).

La description du voyage du Dr. Erman et les résultats de ses observations se trouvent dans la publication: «Voyage autour du monde en 1828 — 1830» [2]).

L'été de 1829 Humboldt, comme nous l'avons déjà dit, avait fait son voyage en Oural et en Sibérie. Il visita St. Pétersbourg, Moscou, Kazan, Ekaterinbourg, Nijne-Taguilsk, Tobolsk, Barnaoul, Zmeïnogorsk et se dirigea par Omsk, Petropavlovsk, Troïtsk, Zlatooust, Orenbourg et Saratov vers Astrakhan, visita l'île Biriοutchiï et revint par Voronej à St. Pétersbourg. Dans ces points et dans quelques autres endroits intermédiaires il avait observé l'inclinaison magnétique. Les résultats de ces observations sont communiqués dans le volume 3 de son oeuvre: «Asie Centrale» [3]).

L'expédition de Hansteen et d'Erman n'était pas encore de retour quand l'Académie des sciences, conformément à la proposition du Ministre des Affaire Etrangères, chargea en 1830, avec l'autorisation de Sa Majesté l'Empereur, M. Georges Fuss (le frère cadet du secrétaire perpétuel) et le naturaliste M. Alexandre Bunge d'accompagner la mission religieuse se rendant à Péking pour remplacer celle envoyée précédemment. Ces changements se pratiquaient généralement tous les dix ans; à cette occasion l'Académie recommanda à Fuss de faire des observations astronomiques et magnétiques durant le voyage et à Péking même et d'y organiser un observatoire magnétique. Fuss détermina en beaucoup d'endroits de sa route tous les trois éléments du magnétisme terrestre à l'aide d'un appareil à 6 aimants d'oscillation (dont deux d'ailleurs étaient seulement employés) des deux inclinomètres de Gambey et d'un déclinomètre de Rospini dans lequel on fixa une boussole à l'instrument de passages, conformément à la proposition de Bessel. Les résultats de ses observations faites en 1830 pendant le trajet de

---

1) Resultate magnetischer, astronomischer und meteorologischer Beobachtungen auf einer Reise nach dem östlichen Sibirien in den Jahren 1828—1830 von Professor Christoph Hansteen und Lieutenant Due. Gleichzeitige Beobachtungen von Dr. Erman nach Kamtschatka v. Georg Fuss nach Peking und v. Baron Ferd. Wrangell und Lieutenant Anjou in dem nordöstl. Sibirien und auf dem Eismeere, in den Jahren 1821—1823 beigefügt. Christiania 1863.

2) Reise um die Erde in den Jahren 1828—1830. 2 Band. Berlin, 1841.

3) Asie Centrale. Recherches sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée, par A. de Humboldt, T. III, Paris, 1843, pag. 440.

Vladimir à Péking et de Péking à Troïtskosavsk, et plus tard en 1831 pendant le voyage d'Irkoutsk à l'usine de Nertchinsk, puis en montant l'Amour jusqu'à Oldaï et de retour à Troïtskosavsk et Tounkinskaïa, sont publiés, dans son ouvrage: «Déterminations géographiques, magnétiques et hypsométriques, exécutées en 1830, 1831 et 1832 pendant un voyage en Sibérie et dans l'Empire de Chine fait aux frais de l'Académie Impériale des Sciences» [1]) (Mémoires de l'Acad. vol. III, Série VI, partie I).

Ainsi, dans un court espace de temps de 1828 à 1832 on avait rassemblé de vastes matériaux sur la répartition des éléments du magnétisme terrestre en Sibérie; on avait, pour ainsi dire, fait un premier relevé magnétique de reconnaissance qui permit à Hansteen de construire pour la Sibérie des lignes isogoniques, isocliniques et isodynamiques donnant une idée nette de la répartition de la déclinaison magnétique, de l'inclinaison magnétique et de l'intensité totale de la force du magnétisme terrestre. Ces cartes sont annexées à l'ouvrage de Hansteen cité plus haut, ouvrage publié en langue allemande à Christiania en 1863 [2]). Quoique ces observations aient été faites il y a 70 ans, on s'en sert aujourd'hui encore pour déterminer les variations séculaires des éléments du magnétisme terrestre de même que pour construire des cartes magnétiques en tenant compte de ces variations.

Outre les observations faites pendant le voyage, Fuss organisa à Péking, conformément aux instructions qui lui avaient été données, des observations de variation d'après le système proposé par Humboldt. Sur le terrain appartenant à notre mission il avait construit un pavillon magnétique et installé le déclinomètre de Gambey qui premièrement devait y rester pendans 10 ans et plus tard fut laissé pour un délai plus long. Après le départ de Fuss, ce fut l'ingénieur des mines Kovanko, adjoint à la Mission à cet effet, qui poursuivit les observations avec cet instrument aux jours-termes. L'Observatoire de Péking fut donc compris dans le réseau des observations magnétiques russes.

Simultanément avec l'Observatoire de Péking, le Capitaine-lieutenant

---

1) Geographische, magnetische und hypsometrische Bestimmungen, abgeleitet aus Beobachtungen auf einer Reise, die in den Jahren 1830, 1831 und 1832 nach Sibirien und dem Chinesischen Reiche, auf Kosten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften unternommen wurde; von G. von Fuss. (Mém. VI, série sc. math., phys. et nat. T. III, 1 partie, pag. 59).

2) Resultate magnetischer, astronomischer und meteorologischer Beobachtungen auf einer Reise nach dem östlichen Sibirien in den Jahren 1828—1830 von Professor Christoph Hansteen und Lieutenant Due. Gleichzeitige Beobachtungen von Dr. Erman nach Kamtschatka, von Georg Fuss nach Peking und von Baron Ferd. Wrangell und Lieutenant Anjou in dem nordöstl. Sibirien und auf dem Eismeere in den Jahren 1821—1823 beigefügt. Mit 3 Karten und 1 Figur-Tafel. Anhang, enth. magnetische Beobachtungen auf verschiedenen Land- und Seereisen von dem Verfasser und seinen Landsleuten, Christiania, 1863.

Reinike, envoyé pour faire une description de la mer Blanche, observa à Arkhangelsk la variation de la déclinaison magnétique[1]). En dehors de ces observations qu'il organisa en 1830, il observa en 1832 l'intensité du magnétisme terrestre et l'inclinaison magnétique à Arkhangelsk, sur l'île de Iokanskiï, dans le port Ekaterininskiï, à Wardöhus et à Wadsö.

Enfin, par les soins de Kupffer, on créa des observatoires magnétiques près des usines métallurgiques de Nertchinsk et de Kolyvan en Sibérie. Les premières observations faites à Nertchinsk en 1832 ont été publiées dans les Annales de Poggendorff en 1835[2]) et dans le Recueil d'observations magnétiques rédigé par Kupffer en 1837[3]).

Toutes les mesures de la force du magnétisme terrestre faites jusqu'à cette époque, c'est-à-dire jusqu'en 1833 n'ont été que relatives. En observant les oscillations de la même aiguille aimantée dans divers endroits ou dans un même lieu, mais à différentes époques, on pouvait juger de l'intensité des forces mesurées d'après la vitesse des oscillations; autant la force qui fait osciller l'aiguille augmente, autant les oscillations doivent être accélérées. Les physiciens ont fait tous leurs efforts pour déterminer les influences extérieures, savoir: l'affaiblissement de l'aimantation de l'aiguille, l'influence de la température sur l'aimant et autres causes; il a fallu comparer toutes les aiguilles dont différents observateurs s'étaient servis à différentes époques; enfin on a dû adopter une unité quelconque pour toutes ces comparaisons. A cette fin, on avait convenu de regarder comme unité la valeur adoptée par Humboldt, notamment la force la plus petite qu'il avait obtenue sous le 7° de latitude australe pendant son voyage en Amérique centrale (en Pérou). Pour établir l'uniformité possible dans ce système peu stable, Hansteen commença à employer des aimants d'acier de forme cylindrique et de dimensions fixes. Les mesures absolues de la force magnétique étaient encore impossibles. Poisson, il est vrai, avait exposé dans la séance de l'Académie des Sciences de Paris le 28 novembre 1825 l'idée de mesures absolues de la force magnétique à l'aide des combinaisons suivantes des observations: 1) on observe les oscillations d'une aiguille aimantée, librement suspendue par son centre de gravité, sous l'influence du magnétisme terrestre et de celui de l'aiguille même; 2) on observe les oscillations pareilles d'une

1) Beobachtungen über die täglichen Variationen der Abweichung in Archangelsk, angestellt von Hrn. Reinike, Flottencapitain, und mitgetheilt von A. T. Kupffer (Annal. d. Phys. und Chem. von I. C. Poggendorff, 35 Bd. (d. ganze Folge 111 B.) Leipzig 1835.

2) Magnetische Beobachtungen aus Nertschinsk, mitgetheilt von A. T. Kupffer (Annal. d. Phys. und Chemie von Poggendorff. Bd. 34 (110).

3) Recueil d'observations magnetiques faites à St.-Pétersbourg et sur d'autres points de l'Empire de Russie etc. par A. T. Kupffer. St.-Pétersbourg 1837, p. 529.

5

seconde aiguille aimentée suspendue, comme la première, par son centre de gravité; on place ensuite les centres de gravité de ces deux aiguilles dans une même droite parallèle à l'action magnétique du globe et à une telle distance l'une de l'autre que leur action mutuelle puisse se manifester; alors on observe: 3) d'abord, les oscillations de la première aiguille étant maintenant sous l'action de la terre et de l'autre aiguille et puis 4) les oscillations de la seconde aiguille étant aussi sous l'action de la terre et de la première aiguille. D'après les dimensions, la forme et le poids de chaque aiguille on calcule les moments d'inertie des aiguilles rapportés à leurs axes respectifs de rotation pendant les oscillations. A l'aide de ces sept valeurs, savoir: les durées des oscillations des deux aiguilles dans deux conditions différentes, la distance des deux centres de gravité, les deux moments d'inertie, on calcule, d'après la formule donnée par Poisson, la force du magnétisme terrestre en unités absolues [1]).

D'ailleurs, on ne s'était pas servi de cette méthode trop compliquée et dont l'emploi présentait des difficultés purement techniques. Gauss publia en 1833 sa méthode de mesurer l'intensité absolue de la force horizontale en millimètres, secondes et milligrammes. Les observations combinées sur les oscillations d'un aimant sans et avec un autre corps dont le moment d'inertie est connu, et sur les déviations d'un autre aimant sous l'influence de celui-ci à de différentes distances nous permettent de déterminer ladite force. Gauss, qui créa cette théorie, en fit l'application pratique ayant construit un appareil correspondant, très-commode et très-exacte, avec lequel il avait lui-même fait des déterminations. Cette découverte importante à côté d'une nouvelle méthode précise, indiquée de même par Gauss, relative à la mesure des variations de la position de l'aimant moyennant la lecture, à travers une lunette, sur l'échelle reflétée dans un miroir attaché à l'aimant, donnèrent une impulsion au développement des observations magnétiques. En Allemagne on fonda une seconde société magnétique sous la présidence de Gauss.

En aucun pays, la découverte de Gauss n'a eu autant de retentissement qu'en Russie, où Kupffer était alors occupé de l'organisation de tout un système d'observations magnétiques et météorologiques. Les méthodes proposées par Gauss pour les déterminations absolues et pour les observations sur les variations des éléments magnétiques ont été prises en considé-

---

1) Solution d'un Problème relatif au magnétisme terrestre par N. Poisson (Annales de Chimie et de Physique, par Mm. Gay-Lussac et Arago. T. 30, à Paris 1825 pag. 257). Cette notice est l'extrait d'un ouvrage publié dans l'Addition à la Connaissance des temps, pour l'année 1828.

ration dans l'organisation de toute une série d'observatoires magnétiques. La même année, où apparut la découverte de Gauss, Kupffer répondant à M. E. Karneew, directeur du département des Mines au Ministère des Finances, au sujet de l'envoi des premières observations faites à Nertchinsk, présenta une notice et un projet de réseau des observations magnétiques et météorologiques près des usines métallurgiques du département des mines, sous la direction d'un observatoire normal près l'Institut des Mines. La lettre et le projet étaient conçus ainsi qu'il suit:

Monsieur,

J'ai reçu la lettre de Votre Excellence en date du 23 octobre et les observations magnétiques faites à Nertchinsk, je m'empresse de vous témoigner en mon nom et de la part de tout le monde savant la reconnaissance que vous avez si bien méritée en prenant sous votre protection les observations magnétiques faites à Nertchinsk et à Kolyvan, — les deux points si importants à cet égard. Les observations reçues par l'intermédiaire de Votre Excellence, surtout celles qui ont été faites à Nertchinsk, méritent bien votre attention; elles contribueront certes aux progrès de la théorie du magnétisme terrestre. J'ai déjà envoyé à M. Poggendorff un mémoire sur les observations faites à Nertchinsk pour l'insérer dans son journal scientifique: «Annalen der Physik und Chemie»; ce journal est le plus répandu de tous en Allemagne; il se peut que mon mémoire ait déjà paru à ce moment. Quand le nombre d'observations sera plus grand je ferai un ouvrage détaillé, où je tâcherai d'exposer nettement les résultats.

D'ailleurs, la réussite même de cette entreprise impose la nécessité de réorganiser dans l'avenir le système d'observations magnétiques en Sibérie et de les étendre sur un plus grand nombre de points. Autant les résultats de ces observations seront plus importants, autant serait-il désirable qu'elles soient faites avec la précision nécessaire. A mon avis il serait utile de réunir les observations météorologiques avec les magnétiques. J'ai fait une notice à ce sujet dont j'ai entretenu Votre Excellence vers la fin du juin, si vous vous souvenez bien — notice que vous m'avez autorisé à vous soumettre.

Un voyage en Finlande et beaucoup de travail à mon retour m'ont empêché de vous la présenter jusqu'à présent; je vous la remets aujourd'hui.

Je n'ai pas indiqué les frais de cette entreprise, mais je suis prêt à présenter un devis aussitôt que j'aurai l'approbation de Votre Excellence. Ce n'est que la construction de l'Observatoire magnétique près l'Institut des Mines à St. Pétersbourg qui peut occasioner des dépenses assez considérables. J'ai voulu mettre ce nouveau établissement sur le même rang que les autres observatoires fondés par Votre Excellence qui par leur organisation et leurs

moyens attireront toujours l'attention des spécialistes. Je me chargerai volontiers de la direction des observations à St. Pétersbourg, pourvu que je me trouve sous la protection de Votre Excellence.

Recevez l'assurance de ma considération très-distinguée et du respect profond avec lesquels j'ai l'honneur d'être

de Votre Excellence

le très-humble serviteur

A. Kupffer.

Le 30 octobre 1833.

Notice explicative sur le projet de fondation d'un système des observations météorologiques et magnétiques sur les points du ressort du Département des Mines.

Il y a longtemps que les Etats d'Europe prêtent concours aux savants dans leurs recherches relatives à la température, à la pression atmosphérique, à la direction du vent—en un mot dans l'étude des phénomènes météorologiques sur l'étendue de chaque pays. En vérité qu'y-a-t-il de plus important pour un gouvernement cherchant à découvrir de nouvelles sources de richesses nationales et ne se contentant pas de l'état de choses établi par l'habitude de longues années — qu'y-a-t-il de plus important, dirais-je, pour un sage gouvernement prévoyant les besoins de ses sujets, que la connaissance précise du climat de la contrée, connaissance qui ne s'acquiert que par la pratique d'observations météorologiques continuelles. La Russie étant un pays primitif, en comparaison des autres Etats de l'Europe, offre le terrain le plus large à l'activité d'un esprit inventeur; elle gagnera certainement une quantité de sources de richesse nationale si, à côté de l'agrandissement de la force productrice, son climat est étudié plus en détail. Alors le gouvernement pourra, sans tâtonnements infructueux et sans pertes, introduire une branche toute nouvelle de l'agriculture ou d'industrie. Il saura d'avance où telle et telle branche d'industrie (par exemple la viticulture ou la séricicultare) n'a pas de chances de réussite à cause du climat rigoureux et où elle pourrait être cultivée à profit.

Mais l'utilité de la connaissance des phénomènes météorologiques ne se borne pas à une application au bien-être général; l'étude de ces phénomènes joue un rôle éminent dans la connaissance de la nature même. Or, qu' y-a-t-il de plus intéressant que de connaître ces phénomènes qui semblent dépendre totalement d'un hasard et à qui néanmoins beaucoup d'hommes doivent leur prospérité? Qu'y-a-t-il de plus intéressant que d'étudier ces changements subits ayant une influence bienfaisante ou funeste sur la santé dans telle et telle contrée? Ces phénomènes imposants dans notre atmosphère,

cette lutte des éléments, ne sont ils pas aussi dignes d'être étudiés que le cours des astres, l'aspect de la lune etc.? Néanmoins, nous avons en Europe une telle quantité d'observatoires astronomiques que toute étoile, aussi petite qu'elle soit, n'échappe pas à l'astronome vigilant, tandis que les phénomènes qui se passent sur la terre, à notre portée, et qui ont une immense influence sur notre prospérité, sont à peine remarqués.

Il se peut que plus tard on explique la relation qui existe entre la pression atmosphérique, l'humidité de l'air et la formation des nuages qui produisent la pluie et la neige; entre la repartition fortuite de la température sur la surface du globe et la direction du vent; peut-être trouvera-t-on un moyen de calculer d'avance leur durée comme on calcule les orbites de planètes. Alors, le succès d'un grand nombre d'importantes entreprises ne restera pas à la merci d'un hasard; alors, on pourra prévoir et éviter le grand danger causé par les tempêtes et autres météores qui, au dire de vieux marins et des pâtres, sont toujours précédés d'indices particuliers. Cette époque brillante dans les connaissances météorologiques est certes très-éloignée encore, mais sans efforts de notre part nous ne l'atteindrons jamais.

C'est surtout la Russie qui présente beaucoup de moyens pour résoudre certains problèmes météorologiques, qui sans le concours des observatoires russes resteraient toujours des énigmes. En effet, la vaste étendue de cette contrée et la diversité de ses climats et en outre les jeunes gens instruits qu'en grand nombre le gouvernement envoie tous les ans dans les provinces les plus éloignées de l'Empire dans des buts industriels, fourniront une excellente occasion de rassembler des observations sur la marche des éléments météorologiques, de résumer, pour ainsi dire, tous les détails de ce tableau immense, dont l'étude partielle est aussi inutile que pénible. Il est à supposer, que les phénomènes météorologiques si compliqués au premier abord, auront un aspect beaucoup plus simple, si on les étudie dans leur ensemble, dans leur devéloppement successif et dans leur marche progressive. Souvent il arrive, que les phénomènes observés proviennent de causes éloignées qui ne peuvent être découvertes qu'à l'aide d'observations continuelles faites sur différents points très-distants l'un de l'autre. Ainsi, les observations météorologiques correspondantes faites à Reval et à St. Pétersbourg nous permettront, peut-être, de faire des pronostics pour quelques heures d'avance sur l'approche des tempêtes qui causent des inondations dans nôtre capitale. Ces tempêtes viennent généralement de l'ouest et se font sentir à Reval quelques heures plus tôt qu'à St. Pétersbourg; il se peut qu'entre les hautes eaux de Reval et celles de St. Pétersbourg, provenant de ces tempêtes il y ait une relation constante, de sorte que d'après les données sur les hautes

eaux à Reval on pourra, à l'aide d'un calcul très-simple, déduire la hauteur qu'atteindra l'eau à St. Pétersbourg.

Sous le nom des observations météorologiques on comprend généralement les observations faites plusieurs fois par jour sur la pression atmosphérique, sur la température et l'humidité de l'air, sur la direction du vent sur l'état de l'atmosphère et sur la quantité de pluie et de neige tombées durant la journée. Dans certains endroits, par exemple à Paris, on fait des observations sur la température à l'intérieur du sol ou, ce qui revient presqu'au même, sur de la température des sourses.

A côté de ces investigations on pourrait étudier les phénomènes magnétiques. Il est vrai que les observations magnétiques exigent d'une part d'instruments coûteux et d'un autre côté de grandes précautions; d'ailleurs ces observations ne présentent pas plus de difficultés que les observations météorologiques et en outre on les exécute généralement aux mêmes moments près que les dernières. Les observations magnétiques faites sur différents points en Russie présentent un grand intérêt scientifique; en procurant des données exactes pour la solution des problèmes les plus difficiles de la théorie du magnétisme terreste, elles peuvent être aussi d'une grande importance pour la navigation. Un Etat dont le commerce maritime se développe de plus en plus ne peut pas voir d'un oeil indifférent les progrès rapides des études magnétiques dans les autres pays. On sait quels avantages ont tiré et tirent jusqu'à nos jours les navigateurs anglais d'une étude approfondie des phénomènes magnétiques et de cet art de manier les instruments magnétiques qu'ils ont acquis. Dans les contrées polaires — et nous en sommes les plus rapprochés de toutes les nations européennes—la direction de l'aiguille aimantée est souvent sujette à des déviations si subites qui, dépendant de causes tout-à-fait fortuites, changent si sensiblement d'un endroit à l'autre, que seul l'observateur très-expérimenté et doué de cannaissances très-étendues pourra se fier aux indications de la boussole. Nous n'avons qu'à consulter les ouvrages de Parry, de Scoresby et d'autres célèbres navigateurs où ceux-ci racontent leurs voyages aux pôles. Où donc les jeunes marins Russes peuvent-ils acquérir ces connaissances pratiques si indispensables ?

En outre, la Russie a sous ce rapport beaucoup plus d'avantages que tout autre pays de l'Europe. La Russie à elle seule contient beaucoup plus de points importants par rapport à la théorie du magnétisme terrestre que le reste de l'Europe. Ce n'est que l'Amérique du Nord qui peut rivaliser avec elle en cette matière. Les savants européens célèbres ont depuis longtemps connu cette position avantageuse de la Russie. C'est depuis peu que Hansteen a fait un voyage en Sibérie dans le seul but de

connaître plus exactement les phénomènes magnétiques. Humboldt parcourait la même contrée et faisait des observations magnétiques sur l'Oural, à Tobolsk et aux bords de la mer Caspienne. Il proposa même d'organiser des observations magnétiques dans beaucoup de points en Russie—et bientôt après les observatoires de St. Pétersbourg, de Nikolaev, de Kazan et de Nertchinsk nous donnèrent des observations magnétiques très-importantes. Ces observations sont en relation avec ceux de Berlin, de Freyberg et avec l'observatoire récemment créé à Goettingue. Ces établissements attirèrent l'attention des savants et sur les résultats de leurs observations parurent de temps en temps les mémoires de M-rs Humboldt, Dove et les miens, il serait donc inutile de parler ici de l'importance d'une telle entreprise.

Les causes que je viens d'exposer me forcent à présenter à votre Excellence un projet relatif à l'organisation d'un système d'observations magnétiques et météorologiques sur les différents points de l'Empire de Russie, où il y a les principales usines métallurgiques confiées à votre direction. Il se peut que ce projet ne puisse pas être réalisé de suite dans son entier, à cause de son étendue; dans ce cas il peut être partagé en parties qu'on exécutera à plusieurs reprises. Comme en Russie on n'a jamais organisé rien de pareil, il serait peut-être utile de réaliser pour le moment ce qui est le plus important dans le système que je propose et de remettre le reste jusqu'au jour où on pourra réunir cette entreprise à des travaux plus importants relatifs à l'exploitation des mines, à quoi les officiers des mines sont déstinés particulièrement.

Projet d'organisation d'un systéme d'observations météorologiques et magnétiques sur les différents points de l'Empire de Russie du ressort du Département des Mines.

§ 1.

On fera des observations météorologiques et magnétiques sur les différents points de l'Empire et notamment là où il y a des Directions centrales des usines métallurgiques. Ces observations seront confiées aux soins des employés des mines qui, selon les circonstances, se voueront exclusivement à cette besogne ou bien l'exerceront à côté de leurs occupations ordinaires.

§ 2.

Tous les observatoires se divisent en 4 catégories:

1) L'observatoire normal à St. Pétersbourg qui sert de modèle à tous les autres et où on prépare des observateurs pour les autres établissements fonctionnant dans l'Empire.

2) Observatoires de 1-r ordre, où on fait des observations météorologiques et magnétiques tous les jours.

3) Observatoires de 2-d ordre, où on fait les observations météorologiques tous les jours et les observations magnétiques pendant deux jours seulement toutes les six semaines.

4) Observatoires de 3-me ordre ne faisant que des observations météorologiques.

§ 3.

Sur l'Observatoire normal de St. Pétersbourg.

L'observatoire forme partie intégrale de l'Institut des Mines. Il possède les instruments suivants:

Boussole de déclinaison.
Boussole d'inclinaison.
Boussole de variation de déclinaison.
Boussole de variation d'inclinaison.
Baromètre.
Plusieurs thermomètres.
Hygromètre.
Pluviomètre.
Girouette pour la direction du vent et anémomètre.
Théodolite ou instrument universel.
Chronomètre et pendule astronomique.

L'Observatoire a une petite bibliothèque contenant des ouvrages relatifs au magnétisme et à la météorologie et différents journaux de physique.

Les instruments sont installés dans un pavillon à part, dans le jardin de l'Institut des Mines, ou dans les salles convenables dans le bâtiment même de l'Institut. Dans la maison il y a le logement nécessaire pour deux observateurs. Tous les ans on choisit parmi les élèves de l'Institut un de ceux qui ont brillamment terminé leurs études et qui montrent du penchant et des capacités pour les observations physiques et on le garde près de l'établissement pour deux années en qualité d'observateur. Les deux ans comptent pour quatre de service effectif. De cette manière il y aura toujours deux observateurs à l'observatoire; l'un d'eux ayant acquis assez d'expérience dans le courant de la première année pourra servir d'instructeur à l'autre. Sous la surveillance du directeur de l'observatoire, ils observent à tour de rôle tous les jours à 8^h et 11^h du matin, à 2^h, 5^h, 8^h, 11^h du soir la déclinaison et l'inclinaison de l'aiguille aimantée, l'intensité des forces magnétiques, évaluent la hauteur du baromètre, la température et l'humidité de l'air, la direction

du vent, notent chaque jour la température la plus basse et la plus élevée, relèvent la quantité de pluie et de neige tombées de même que la température du sol à de différentes profondeurs. De temps en temps, par exemple une fois par mois, ils exécutent des déterminations absolues de la déclinaison et de l'inclinaison de l'aiguille et de l'intensité de la force magnétique. Ils ont une instruction détaillée pour faire ces observations; — quand ils sont de loisir, les observateurs peuvent étudier les meilleurs ouvrages sur la physique et les revues de physique choisies qui se trouvent à la bibliothèque de l'observatoire.

En outre de ces deux observateurs principaux, on instruit tous les ans trois observateurs à faire exclusivement des observations météorologiques, qu'on exécute dans les observatoires de second et de troisième ordres. Les observateurs de second rang se préparent pendant un ou deux mois dans l'intervalle compris entre la fin du cours d'études dans l'Institut et leur départ pour le service.

Les observateurs qui ont pratiqué des observations pendant deux ans à l'observatoire normal de St. Pétersbourg, sont ensuite envoyés après ce délai dans les observatoires de premier ordre qui ne sont qu'au nombre de deux, et y poursuivent pendant 5 ans les observations qu'ils ont appris à faire. Ainsi dans chaque observatoire de premier ordre il y aura deux observateurs de premier rang—en tout quatre; le cinquième est envoyé dans un observatoire de second ordre avec observateur de second rang pour aide; les observatoires de troisième ordre n'ont que des observateurs de second rang. Tous les observatoires envoient chaque mois la copie de leurs observations à l'observatoire normal qui calcule toutes ces observations et les publie une fois par an aux frais du Département des Mines; un résumé de ces observations est inséré dans le journal des mines. L'Observatoire Normal possède un calculateur spécial dont le dévoir est de veiller à ce que tous les journaux d'observations soient en bon ordre; il dresse les tableaux contenant les résultats des observations relevées dans tout l'Empire. Ces calculs sont faits sous la direction immédiate du directeur lui-même.

§ 4.

Sur les observatoires météorologiques et magnétiques de premier ordre.

Un observatoire de premier ordre se trouve à Nertchinsk et un autre à l'usine de Zlatooust. Dans les observatoires de 1-er ordre se pratiquent les mêmes observations qu'à l'Observatoire Normal. En outre on y exécute des observations horaires de variation de la déclinaison et de l'inclinaison de l'aiguille aimantée simultanément avec les observations faites à Berlin, à St. Pétersbourg, à Nikolaev, à Kazan etc., pendant deux jours toutes les six semaines. Ces observatoires sont munis d'instruments pareils à ceux de

l'Observatoire Normal et possèdent de même une petite bibliothèque. Leur personnel est composé des deux observateurs qui font leur bésogne à tour de rôle. Chaque observateur reste à l'observatoire pendant 5 ans qui comptent pour dix ans de service effectif. On doit construire pour chaque observatoire un bâtiment à part qui serait exclusivement destiné aux observations.

§ 5.

Sur les observatoires météorologiques et magnétiques de second ordre.

Jusqu'à ce moment il n'existe qu'un observatoire de ce genre, celui de Kolyvan; plus tard on pourra organiser un plus grand nombre de ces établissements et dans ce cas il faudrait préparer à l'Observatoire normal un plus grand nombre d'observateurs de premier rang. A cet observatoire on fait des observations météorologiques de même qu'à l'Observatoire normal; les observations magnétiques quotidiennes y font entièrement défaut, ce n'est que deux jours toutes les six semaines qu'on fait des observations de variation de la déclinaison et de l'inclinaison de l'aiguille aimantée correspondant à celles de Barnaoul, de St. Pétersbourg, de Nertchinsk etc. Cet observatoire ne possède qu'un observateur de premier rang et un autre de second rang qui lui est adjoint. Ces observateurs pratiquent de même les observations dans le courant de 5 années, qui comptent pour 8 années de service effectif au premier et pour 7 années au second. Pour ces observations il faut avoir aussi un bâtiment spécial.

§ 6.

Sur les observatoires météorologiques de 3-e ordre.

Dans ces observatoires on ne fait point d'observations magnétiques. En fait d'observations météorologiques on n'effectue que les suivantes:

1) Les observations de la hauteur du baromètre et de la direction du vent tous les jours à 10^h du matin, à 4^h de l'après midi et à 10^h du soir.

2) Les observations de la température tous les jours à 10^h du matin et à 10^h du soir.

3) Les observations de la température la plus basse et la plus élevée tous les jours.

4) Les observations de la quantité de la pluie et de la neige tombée et de la température intérieure du sol.

Comme ces observations prennent très-peu de temps, l'observateur peut bien remplir les autres charges de service qui lui sont confiées. A chaque observatoire il y a aussi deux observateurs qui exécutent les observations chacun pendant 5 ans. Après ce délai il est remplacé par un autre; ces 5 ans comptent pour 6 ans de service actif.

Ces observations peuvent être faites dans une maison ordinaire, où les deux observateurs sont aussi logés.

On a les observatoires de ce genre:

à Bogoslavsk,

à Ekaterinbourg,

à l'usine de Lougansk.

Le Comité scientifique du Corps des Ingénieurs des Mines, auquel le projet de Kupffer a été transmis, chargea le chef de l'Etat major du Corps des Ingénieurs des Mines le Général-Major C. Tchevkine d'examiner ce projet, et celui-ci, après l'avoir discuté de concert avec Kupffer, présenta au Comité le rapport ci-dessous.

Rapport du Général-Major C. Tchevkine.

Le Comité dans sa séance du 9 mars 1834 m'a chargé d'étudier le projet, élaboré par Monsieur l'Académicien Kupffer, relatif à l'organisation d'un système d'observations météorologiques et magnétiques dans les différents endroits du ressort de la direction des Mines.

Après une étude détaillée dudit projet, j'ai conclu, qu'à proprement parler il n'a pas trait aux mines, mais en tout cas il est à considérer d'une part comme un stimulant pour les jeunes officiers des mines à faire des recherches scientifiques, et d'autre part ce projet est d'une si grande portée pour la science qu'il serait vraiment incorect de la part de n'importe quel corps savant de ne pas lui prêter concours, surtout de la part du corps des mines à qui seul appartient la possibilité de s'en occuper dans toute une contrée lointaine d'Oural et de la Sibérie Orientale.

L'utilité pour la navigation des observations magnétiques est généralement reconnue; elles sont surtout importantes dans les contrées pôlaires, où l'aiguille aimantée, étant souvent sujette à des déviations subites provenant de causes peu connues jusqu'à présent, change si fortement qu'il faut être doué d'une grande expérience pour se guider d'après les indications de la boussole. L'utilité des observations magnétiques pour les sciences physiques ne saurait non plus être niée. La Russie seule possède plus de points importants pour la théorie du magnétisme terrestre que l'Europe entière; beaucoup de savants russes et étrangers y ont fait, surtout les derniers temps, leurs observations relatives à ce sujet; conformément à la proposition d'Humboldt on a créé des observatoires magnétiques non seulement à St. Pétersbourg mais aussi à Kazan et à Nikolaev de même qu'en partie à Nertchinsk et à Kolyvan.

Les observations météorologiques relatives aux perturbations atmosphériques qui ont une influence si énorme sur notre prospérité actuelle, ne sont que depuis peu devenues science positive. L'importance de leurs résultats est très-diverse; mais les observations isolées sont inutiles; elles ne deviennent utiles qu'en masse dans leur rapport mutuel, quand des conclusions sommaires ressortent, pour ainsi dire, d'elles-mêmes des vérités frappantes. La Russie seule, grâce à sa position, peut présenter les moyens de résoudre nombre de problèmes météorologiques. Son énorme étendue, la diversité des climats et enfin les mines métallurgiques de l'Oural et de la Sibérie, pleines d'hommes instruits, lui permettent d'élargir les limites d'observations et de prêter son concours à la découverte de vérités très-prisées par le monde savant.

Mû par ces considérations, j'ai trouvé le projet de M. Kupffer non seulement intéressant mais aussi digne d'un concours de la part des autorités des mines. Je me suis donc mis à la recherche de la voie la plus commode pour réaliser ce projet avec le moins possible des dépenses. A cet effet, je suis entré en relation avec M. Kupffer et, de concert avec lui, j'ai l'honneur de présenter au Comité les propositions suivantes.

1) Fonder près l'Institut des Mines un observatoire normal pour y faire des observations météorologiques et magnétiques et le munir

d'une boussole de déclinaison	1800	roubles
d'un théodolite système de Struve	750	»
d'une boussole de variation de déclinaison	375	»
d'une boussole de l'intensité des forces magnétiques	375	»
d'une boussole d'inclinaison	700	»
d'une boussole de variation d'inclinaison	800	»
d'une horloge astronomique	800	»
d'une série d'instruments météorologiques	600	»
pour les bâtisses	2000	»
Total	8200	roubles

Tous ces instruments, sauf la boussole de déclinaison, peuvent être construits dans l'atelier de l'Académie des Sciences, si l'on permet seulement au gérant de cet atelier de se servir de la machine à diviser appartenant à l'Institut Technologique qui arrivera dans peu de jours de Munich. Dans la construction du bâtiment destiné à l'observatoire magnétique on doit tenir compte de différentes conditions: tout fer et toutes secousses du terrain dans le voisinage doivent être évités; à cette fin le bâtiment de l'Observatoire doit être dans la mesure du possible à une distance de 200 pas de tous autres édifices, il doit être construit sans fer, avec une toiture de bardeau ou de

tuiles, avec des verroux et des gonds en cuivre. En établissant l'Observatoire Normal près l'Institut des Mines on n'est pas obligé de se tenir strictement aux conditions indiquées, car il est plutôt fondé pour instruire les ingénieurs des mines et pour préparer des observateurs convenables pour les observatoires lointains, que pour les observations proprement dites, pour lesquelles il existe déjà un observatoire près l'Académie des Sciences. La construction d'autres observatoires pourra bien répondre aux dites conditions, si l'on construit des bâtiments de bois, loin d'autres édifices, d'après le plan ci-joint.

2) Créer un observatoire magnétique et météorologique à Ekaterinbourg et le munir

d'un appareil servant à déterminer la déclinaison absolue et ses variations	1000	roubles
d'une boussole d'inclinaison	700	»
d'une boussole de variation d'inclinaison	800	»
d'une horloge astronomique	800	»
d'une série d'instruments météorologiques	500	»
pour les bâtisses	1900	»
Total	5700	roubles.

3) Elever au même rang l'observatoire magnétique existant à Barnaoul et le munir à cette fin

d'une boussole de la déclinaison absolue	1000	roubles
d'une boussole de variation d'inclinaison	800	»
d'une série d'instruments météorologiques	500	
Total	2300	roubles.

4) Compléter de la même manière l'observatoire magnétique de Nertchinsk et assigner dans ce but 2300 roubles.

5) Organiser les observations météorologiques à Zlatooust et dans l'usine de Bogoslovsk en procurant à chacun de ces deux endroits une série d'instruments météorologiques aux prix de 500 roubles.

6) Faire les observations magnétiques à St. Pétersbourg tous les jours, à Ekaterinbourg, Barnaoul et Nertchinsk toutes les six semaines seulement pendant deux jours. Les observations météorologiques sont à faire dans tous ces endroits tous les jours.

7) A l'Observatoire Normal enseigner à faire les observations magnétiques, exigeant des connaissances spéciales et de l'habileté, aux élèves des

classes d'officiers, qui après avoir fini leur cours d'étude, peuvent être adjoints à l'Observatoire pour se perfectionner dans l'art d'observer; et les charger plus tard d'observations aux usines, sous la direction spéciale de chefs généraux des mines.

8) Faire venir à l'Observatoire Normal pour exécuter les observations météorologiques, exigeant plutôt une grande exactitude et beaucoup de ponctualité, que des connaissances approfondies, plusieurs cantonistes (fils des soldats) des mines les plus doués et leur enseigner l'art de faire ces observations en leur confiant en même temps le soin des instruments magnétiques. Quand ces élèves auront acquis l'aptitude nécessaire, on les enverra aux usines pour y faire des observations météorologiques sous la direction des officiers, et à leur place on fera venir de nouveaux cantonistes.

9) Confier la direction de l'Observatoire Normal et les cours qui y seront faits à M. Kupffer qui y a exprimé son acquiescement.

10) Répartir toutes les dépenses nécessaires montant à 20000 roubles près en trois ans, notamment 10000 roubles cette année-ci et par 5000 roubles les deux années suivantes.

Si le Comité approuve ces propositions et M-r le Chef des Mines les confirme, je me charge volontiers de la surveillance de leur exécution.

Signé: Général-Major Tchevkine.

Le 31 mars 1834.

Nous nous permettons d'attirer l'attention des lecteurs sur deux points principaux qui ne manquent pas d'intérêt encore aujourd'hui.

Dans la note écrite il y a 66 ans Kupffer disait qu'il serait peut-être possible de prédire les inondations à St. Pétersbourg en observant les hautes eaux par exemple à Reval. Cette idée, développée par moi depuis trois ans, n'est pas jusqu'à présent réalisée, bien que la-dessus j'ai présenté des projets détaillés à la Municipalité de St. Pétersbourg et à la Commission convoquée par M. le Préfet de Police dans le but d'étudier les mesures à prendre pour éviter le danger d'inondations.

L'autre point à relever dans le rapport du Général-Major Tchevkine est l'esprit noble et éclairé qui animait les autorités des Mines à cette époque-là et le puissant appui que lui prêta le Monarque, Auguste protecteur des sciences.

«A proprement parler le projet n'a pas trait aux mines», écrivait Tchevkine, «mais il est d'une si grande portée pour la science qu'il serait vraiment incorrect de la part de n'importe quel corps savant de ne pas lui

prêter concours surtout de la part du corps des mines, à qui seul appartient la possibilité de s'en occuper dans toute une contrée lointaine». Tchevkine signale encore que cette entreprise serait «pour les jeunes officiers un stimulant à faire des recherches scientifiques».

Homme d'Etat experimenté, il prévoit que les progrès de la science et son développement au sein d'une corporation, à laquelle est confiée une branche importante de l'économie nationale, porteront avec le temps des fruits non moins utiles, que l'application immédiate de telle ou telle partie de cette science à la pratique.

Dans le rapport de Tchevkine l'organisation des observations magnétiques et météorologiques au ressort des Mines repose sur un pied plus large que dans la projet de Kupffer, mais les observations régulières de l'Observatoire Normal sont excluses; cet établissement est destiné exclusivement à l'enseignement. On a l'intention de confier à Kupffer la direction de l'Observatoire et les cours qui y seront faits. Le Ministre des Finances et Chef des Mines, Comte Cancrine, soumet à Sa Majesté Impériale un projet élaboré, conformément au rapport de Tchevkine, selon lequel celui-ci était chargé d'en assurer l'exécution. Le 13 avril 1834 cette présentation obtint la sanction souveraine. Nous citons textuellement ce document important.

Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines.

De l'organisation des observations magnétiques et-météorologiques.

Confirmée par Sa Majesté l'Empereur le 13 avril 1834 à St. Pétersbourg.

En considération de l'utilité particulière que la science et la navigation peuvent tirer de l'étude précise du magnétisme terrestre, on a établi aux frais de l'Etat des observatoires et des observations magnétiques et météorologiques dans les différents endroits de l'Empire.

Il était du devoir du ressort des Mines, disposant des endroits les plus intéressants pour le magnétisme terrestre et des connaissances propres, de prêter son concours à la découverte des vérités si hautement prisées par le monde savant — aussi a-t-il contribué à cette entreprise autant que ses moyens le permettaient. On fait déjà depuis quelque temps des observations magnétiques à Nertchinsk et à Barnaoul; mais ce n'est pas suffisant, il faudrait développer davantage des recherches si importantes.

Sous ces considérations et conformément à la proposition du Comité Scientifique du Corps des Ingénieurs des Mines, le Chef de ce corps

ose demander la sanction de Votre Majesté Impériale pour les propositions suivantes:

1) Fonder un Observatoire Normal près l'Institut des Mines et y instruire la pratique des observations magnétiques et météorologiques à quelques élèves des classes d'officiers de même qu'à un certain nombre d'enfants des subalternes qui servent dans les usines. Assigner les crédits exigés à cet égard et montant à 8200 roubles papier sur les fonds disponibles de l'Hôtel des Monnaies.

2) Etablir un nouvel observatoire à Ekaterinbourg et fournir les observatoires existant à Nertchinsk et à Barnaoul de nouveaux instruments, et répartir les dépenses ainsi occasionnées et d'un total évalué à 10300 roubles sur les fonds disponibles des usines.

3) Organiser des observations météorologiques dans les usines de Zlatooust, de Bogoslovsk et de Lougansk et reporter les dépenses occasionnées par l'achât des instruments nécessaires, en tout 1500 roubles, sur les fonds des dites usines.

4) Confier aux soins particuliers du Chef de l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines la surveillance de l'exécution de ces propositions.

Signé: le Général de l'Infanterie, Comte Cancrine.

Dans cet ordre Impérial rien n'est dit de la publication des observations. La direction des mesures à prendre pour exécuter les propositions mentionnées était confiée au Chef de l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines. Mais comme le Général-Major Tchevkine chargea Kupffer de mener à fin cette entreprise, ce fut donc Kupffer qui formait le centre de l'organisation des observations magnétiques et météorologiques dans le ressort des mines. D'autre part Kupffer recevait les observations météorologiques faites près des établissements de l'instruction publique, car conformément à la circulaire mentionée de 1832 de M. le Ministre de l'Instruction Publique, qui recommandait de faire les observations météorologiques près des établissements d'instruction, les résultats en devaient être communiqués à l'Académie des Sciences ou à l'Académicien Kupffer.

La fin de 1834 et l'année 1835 se passèrent à établir les nouveaux observatoires: un observatoire normal près l'Institut des Mines à St. Pétersbourg et l'autre observatoire magnétique et météorologique à Ekaterinbourg, et à réorganiser et compléter les observatoires déjà existant à Nertchinsk et à Barnaoul. Tous ces observatoires avaient été munis de nouveaux instruments, système de Gauss. Les résultats d'observations magnétiques faites à St. Pétersbourg et dans d'autres endroits de l'Empire de Russie pendant la période comprise entre 1829 et 1835 sont imprimés dans la publication

de l'Académie Impériale des Sciences intitulée: «Recueil d'observations magnétiques faites à St. Pétersbourg et sur d'autres points de l'Empire de Russie, par A. T. Kupffer, membre de l'Académie des Sciences, et ses collaborateurs, St. Pétersbourg, 1837». Les résumés de certaines observations paraissaient en outre dans des journaux étrangers, comme nous l'avons dit. Les observations, qui commencèrent à l'Observatoire Normal en 1835 et dans les autres observatoires à partir de 1836, avaient été publiées aux frais du Ministère des Finances d'après un ordre suprême spécial. Le premier volume de ces observations parut sous le titre: «Observations météorologiques et magnétiques, faites dans l'Empire de Russie, rédigées et publiées au frais du gouvernement par A. T. Kupffer, T. I. St. Pétersbourg 1837». A partir de cette année les observations magnétiques et météorologiques faites en Russie et communiquées premièrement à l'Observatoire Normal et plus tard à l'Observatoire physique Central paraissent chaque année régulièrement jusqu'à nos jours.

La centralisation des observations magnétiques et météorologiques dans le ressort des Mines, sous la direction d'un physicien énergique et supérieurement doué, constituait une nouvelle phase dans l'histoire du développement de ces observations en Russie. Le réseau des observatoires du département des Mines, avec Kupffer à la tête, devint le noyau du système d'observations faites en Russie. Dès ce moment (1836) les observations mêmes de St. Pétersbourg, qui depuis la fondation de l'Académie avaient jusqu'alors paru dans les publications académiques, furent insérées dans cette édition spéciale. Néanmoins le lien qui rattachait ces observations à l'Académie ne fut pas rompu, car la direction en était confiée à un Académicien qui tenait toujours l'Académie au courant de ces travaux et avait souvent recours à l'aide efficace de ses collègues et de toute l'Académie pour développer et faire progresser l'entreprise.

En 1836 Kupffer avait élaboré un projet tout nouveau d'un observatoire magnétique et météorologique qu'il présenta à Humboldt accompagné de la lettre qui suit:

«Monsieur le Baron,

Je vous envoie le projet dont j'ai eu l'honneur de vous parler l'autre jour: il me semble que si quelqu'un voulait rendre un service important aux sciences et attacher son nom à une institution de longue durée, il atteindrait plus sûrement son but par la fondation d'un observatoire spécialement destiné aux observations magnétiques et météorologiques que par des questions de prix. L'expérience nous a appris, que des prix appliqués à des questions posées d'avance, restent bien souvent sans effet: et lorsque la récompense

est décernée à toute nouvelle découverte scientifique, de quelle nature qu'elle soit, on récompense ordinairement trop tard et par conséquent sans utilité: car dans le temps qui court, toute nouvelle découverte porte en elle-même sa récompense plus ou moins éloignée.

Mais vous me demanderez, Mr. le Baron, pourquoi précisement un établissement pour la météorologie et le magnétisme? Pourquoi pas une école ou quelque autre chose de semblable? Quant aux écoles, il n'en manque pas à St.-Pétersbourg, et de toutes les sciences actuellement en vogue, la météorologie et surtout le magnétisme terrestre promet la plus riche récolte. Un établissement, comme je le propose, n'existe pas encore en Europe, et sa fondation formerait une nouvelle époque dans l'histoire des sciences d'observation comme la fondation du premier observatoire astronomique à Paris.

Vous trouverez dans mon mémoire une exposition plus détaillée sur l'importance d'une telle création. En attendant je vous prie de bien vouloir agréer les assurances les plus vives de ma haute considération, avec lesquelles j'ai l'honneur d'être

de Votre Excellence

le très devoué serviteur

A. T. Kupffer.

St.-Pétersbourg, ce 20 octobre 1836.

P. S. Lorsque j'ai écrit mon projet, j'ai espéré qu'il serait présenté à S. M. l'Empereur: je lui donnerai une autre forme, s'il est agréé par la personne que vous connaissez. En tout cas, je vous prie de me le rendre; je n'en ai point de copie exacte».

Cette lettre de même que les deux autres: celle de Kupffer en date du 21 novembre 1829 et celle d'Humboldt en date du 23 novembre 1829, reproduites plus haut, prouvent indubitablement que l'initiative de la fondation de l'observatoire magnétique et météorologique central appartient à Kupffer.

Bientôt après sa lettre à Humboldt, Kupffer avait le 10 novembre 1836, envoyé au Chef de l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines Mr. E. Kovalevsky avec prière de communiquer au Ministre un exemplaire de ses «Instructions pour faire les observations météorologiques et magnétiques», il exprime l'espoir, que Monsieur le Ministre «jetera un regard bienveillant sur cet établissement qui a besoin de protection»; Kupffer est persuadé que «cet établissement comblé de bienfaits de Son Excellence portera de l'utilité non seulement aux sciences mais servira de même à propager les connaissances utiles à l'agriculture». Le Chef du Corps des Ingénieurs

des Mines, Comte Cancrine, répliqua à cette prière qu'il veut être toujours utile à l'entreprise de Kupffer aussi bien qu'à lui personnellement. Kupffer, profitant des bonnes grâces de Cancrine, exposa les besoins de l'Observatoire Normal dans la lettre suivante adressée à M. E. Kovalevsky:

«Mon Général,

J'ai appris avec le plus grand plaisir, par la lettre que Votre Excellence m'a fait l'honneur de m'adresser en date du 24 nov. 1836 que Mr. le Ministre des finances a déclaré vouloir être utile à l'établissement magnétique et météorologique, que je dirige à l'Institut des Mines. Pour répondre aux intentions bienveillantes de M. le Ministre, je crois devoir vous adresser quelques renseignements sur l'état actuel de cet établissement et sur les améliorations qu'il exige.

Le but principal de l'Observatoire magnétique et météorologiqûe, fondé à l'Institut des mines est de former des observateurs pour les observatoires de l'Intérieur; un certain nombre d'officiers, avant de sortir de l'Institut y reçoivent les instructions pratiques nécessaires pour faire dans la suite des observations magnétiques et météorologiques sur plusieurs points de l'Empire, qui relèvent du département des mines, et sur lesquèls on a construit de petits observatoires spécialement destinés à cet objet; sous ce rapport, l'établissement remplit tout à fait son but. Mais l'Observatoire de l'Institut ayant précédé tous les établissements de ce genre en Europe devrait en même temps pouvoir servir de modèle aux autres établissements, tant en Russie, que dans le reste du monde; et sous ce rapport il laisse encore beaucoup à désirer.

On y fait déjà, dans ce moment, des observations météorologiques et magnétiques journalières, dont une partie s'imprime à présent par ordre du Ministre et qui, je l'espère fixeront à un haut degré, l'attention des savants; mais pour que cet établissement se place entièrement au niveau de l'état actuel des sciences, il faudrait surtout un meilleur local; c'est-à-dire, il faudrait bâtir un nouvel observatoire plus grand et en pierre. Le placement de tant d'instruments de précision exige une solidité dans la construction, qu'une maison de bois ne saurait offrir, et pour que les différentes aiguilles magnétiques que les appareils contiennent, ne puissent agir les unes sur les autres par leur attraction mutuelle, il faut les mettre à une plus grande distance, c'est-à-dire il faut plus de place.

Il serait inutile d'entrer ici dans de plus grands détails; j'aurai l'honneur de présenter à Votre Excellence une note détaillée aussitôt que vous m'aurez fait savoir, que Mr. le Ministre des finances désire connaître plus spécialement ce que l'on pourrait faire pour l'avancement de cette entreprise

utile. En attendant, je vous prie d'agréer les assurances les plus vives de ma haute considération avec lesquelles j'ai l'honneur d'être

Mon Général de Votre Excellence

le très-dévoué serviteur

Ce 16 février 1837. A. T. Kupffer.

Cette lettre trouva un bon accueil auprès de Cancrine qui voulut lui-même choisir la place convenable et ordonner les bâtisses. Le 5 novembre 1837 Kupffer envoya, d'après l'ordre du Ministre, à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines le plan d'un nouvel observatoire, dont nous donnons la copie (appendice № 6). Le bâtiment, comme on le voit, devait contenir deux grandes salles, longues de 8 et larges de 4 sagènes: une salle était destinée à l'installation des instruments magnétiques de variation et l'autre aux déterminations absolues; entre les deux salles, formant les ailes des côtés, la partie du milieu se composait de quatre pièces: une salle de service, le logement des observateurs, une salle pour les instruments et les livres et le cabinet du directeur. Le bâtiment devait être surmonté d'une tour pour y placer l'instrument des passages; la tour possédait une plate-forme de laquelle on pouvait découvrir tout l'horizon. Selon le devis, les frais de la construction d'un tel bâtiment montaient à 63000 roubles papier près. Les dépenses exigées se sont grandement accrues quand on a voulu remplacer les parties de fer par des parties en cuivre; ainsi seul le toit de cuivre aurait coûté 14000 roubles papier, un calorifère à air construit en cuivre montait à 8000 roubles papier etc. La somme exigée parut trop grande au Ministre et il écarta le projet. Mais Kupffer ne perdit pas courage; au contraire il élargissait de plus en plus son plan et cherchait à le faire appuyer par Humboldt et autres savants de l'Europe occidentale.

Kupffer dans la notice du 2 décembre 1838, présentée par ordre du Ministre des Finances, renouvelle les démarches relatives à la construction d'un observatoire sur une échelle beaucoup plus grande qu'auparavant. On trouvera dans les Appendices (№ 7) la notice de Kupffer in extenso avec les extraits des lettres des différentes célébrités scientifiques de l'Europe occidentale, prouvant dans quelle grande estime on tenait le système d'observations magnétiques et météorologiques établi en Russie et ce qu'on attendait du développement de cette entreprise. On y verra entre autres un extrait de la lettre d'Humboldt, qui était déjà ecrite en 1829; nous l'avons imprimée tout entière ci-dessus. Nous ne donnerons ici que l'essence même de la notice ayant trait à l'élargissement de l'Observatoire normal.

«Il nous faut avant tout un emplacement plus vaste», dit Kupffer; «ensuite s'impose l'acquisition de quelques nouveaux instruments tels qu'il n'en

est pas encore chez nous et qui nous sont absolument indispensables. Pour donner satisfaction aux exigences relatives au local, il conviendrait de construire notre observatoire en pierres. Le devis à l'effet de la construction d'un pareil observatoire a déjà été dressé par l'architecte de l'Institut des Mines; il monte à un chiffre d'environ 60000 roubles.

L'emplacement de l'Institut n'est pas grand, il est vrai, mais on pourrait acheter un terrain avoisinant; d'ailleurs, avec du savoir faire, pourrait on peut-être s'arranger même sans cette acquisition. D'après le plan de l'architecte, la construction ne comprend que les salles nécessaires pour les instruments; les observateurs devraient être logés autre part; à cet effet on pourrait utiliser l'ancien local. Il serait, sans nul doute, incomparablement mieux que le Directeur pût vivre dans l'édifice même de l'Observatoire. Ceci ne causerait d'inutiles dépenses, attendu que le Directeur reçoit de l'Académie des Sciences une indemnité de logement dans les proportions de 1500 roubles par an, cette dépense correspond à un capital d'environ 40000 roubles, qui, cela va sans dire, serait réduite au cas de construction d'un appartement dans l'Observatoire. On pourrait obtenir encore une autre économie en installant dans une aile séparée du bâtiment les Poids et Mesures».

Kupffer suppose, qu'au lieu de créer une Commission centrale des poids et mesures, comme on le projetait, il serait peût-être convenable de confier la conservation des étalons des poids et des mesures au directeur de l'Observatoire magnétique et météorologique (en lui donnant en tout cas un secrétaire), d'autant plus que ces deux fonctions étaient en effet confiées à Kupffer. Ainsi le projet antérieur fut complété par la proposition d'établir à l'Observatoire même un logement pour le directeur et d'y placer les poids et les mesures normaux.

D'ailleurs ces nouvelles démarches n'eurent pas non plus de chance; la lettre de Kupffer en date du 2 décembre accompagnant sa notice porte la décision suivante: «M. le Chef des Mines a ordonné de faire savoir à M. Kupffer qu'en raison de l'importance de dépenses exigées, il ne trouve pas possible en ce moment de mettre à exécution le projet de M. Kupffer dans toute son étendue».

Il est évident que Kupffer fit part à Humboldt de son nouvel insuccès et le pria d'appuyer le projet, comme on en peut conclure de la lettre ci-dessous d'Humboldt adressée à Kupffer:

«Mon cher et excellent ami; Cette nuit le baron Meyendorf part à l'improviste et j'ai à peine le temps de vous exprimer ma très vive reconnaissance du don précieux que vous m'avez fait en m'envoyant vos observations magnétiques et météorologiques, de même que tout ce que votre lettre du

10 janvier contient d'aimable à mon endroit. Enfin il s'est présenté une occasion où j'ai pu écrire directement à l'Empereur et attirer Son attention sur vous en me servant de termes qui (je le suppose) produiront quelque effet. Je vous envoie ci-inclus le brouillon de la lettre qui part en même temps que celle-ci. J'ai de même envoyé un chaleureux et pressant appel au comte Cancrine auquel jai dit de vous tout ce que mon coeur m'a dicté

A. Humboldt». [1])

Berlin, le 11 Août 1839.

Il est bien probable, que c'est justement la lettre du 10 janvier qui décida Humboldt à s'adresser directement à l'Empereur Nicolas I pour solliciter son appui en faveur de l'entreprise de Kupffer. Une bonne occasion s'était présentée, quand Humboldt avait reçu comme cadeau de la part de l'Empereur une collection de médailles commémoratives de la guerre de Turquie. Humboldt dans la lettre ci-dessous exprime sa reconnaissance de l'envoi des médailles et fait connaître l'importance de la fondation d'un observatoire magnétique et météorologique central à St. Pétersbourg.

Lettre d'Alexandre Humboldt à l'Empereur Nikolas I.

«Sire,

Votre Majesté Impériale et Royale daignera permettre au plus ancien des voyageurs de Sibérie, de déposer de tems en tems au pié de Son trône l'hommage d'une douce reconnaissance et d'une respectueuse et inaltérable vénération. Après avoir reçu de Sa haute munificence le magnifique cadeau des médailles en or qui offriront à l'admiration de la postérité le souvenir de grands Monumens, je vois encore enrichies mes collections de ces belles médailles qui retracent les hauts faits d'armes de Warna, du Balkhan et d'Adrianople. J'aime à me souvenir que, près des rives du Wolga même, dans un Temple bouddhiste j'ai entendu célébrer réligieusement les victoires de Vos armées, Sire. Ces souvenirs de la grandeur nationale se mêlent dans mon esprit aux impressions que laissent les imposantes scènes de la nature. Votre Majesté a senti, en fondant cette série de chefs-d'œuvre monétaires, que l'amour de la gloire, comme l'amour du bien, est un principe de vie pour les peuples. Dans ma simple qualité d'homme de lettres, je serais très ingrat si je n'ajoutais pas à cet humble tribut de ma reconnaissance individuelle, celui que dans l'Europe agitée, incertaine de ses haines et de ses affections, partage l'élite des hommes supérieurs, la classe des âmes hon-

---

1) Cette lettre est traduite du texte allemand publié dans la biographie de Kupffer, déjà citie, qui parut en 1866 dans «Westermann's illustrirte deutsche Monats-Hefte» № 114.



nêtes. Votre Majesté Impériale, après avoir agrandi les heureux efforts du Ministre de l'Instruction publique, après avoir élevé à l'Astronomie le plus beau monument de tous les siecles, en offrant une vaste carrière au talent et à la courageuse ardeur de Mr. Struve, a aussi comblé tous les voeux, en faisant établir sous la direction éclairée du Ministre des mines un vaste réseau de stations magnétiques de St. Pétersbourg à l'Oural et de l'Oural à Péking. Les plans que j'avais rêvés dans ma jeunesse, ont été exécutés dans Votre Empire sur une échelle gigantesque. Cette branche utile des sciences physiques, intimement liée aux besoins de l'art nautique, n'a été cultivée dans aucun pays de l'Europe, comme elle l'est dans la partie du monde que Dieu a placée sous le sceptre de Votre Majesté. La Société Royale de Londres delibère encore en ce moment sur ce qui depuis huit ans, est exécuté par Vos ordres par d'excellens jeunes gens, tous élevés dans l'Ecole Impériale des mines. Le savant physicien Mr. Kupfer, que nous avons eu le bonheur de posséder jadis à Berlin, se trouve à la tête de cette vaste et admirable institution. Elle pourra nous faire connaître un jour les lois de ces tristes variations, qui menacent nos récoltes. Pétersbourg est le centre des observations et la munificence que Votre Majesté continuera d'accorder à l'agrandissement de construction de la station magnétique et météorologique centrale de l'Empire sera comptée, à juste titre, parmi les bienfaits de Son Regne.

Je suis avec le plus profond respect,

Sire,

de Votre Majesté Impériale et Royale

le très humble et très obéissant et très soumis serviteur

Alexandre de Humboldt.

à Potsdam ce 9 Avril 1839.

La lettre originale écrite en français avec une inscription en langue russe: «reçue de Sa Majesté Impériale le 2 mai 1839» est déposée aux archives de la Chancellerie du Ministère des Finances; M. D. Kobeko me l'a gracieusement remise pour en prendre une copie et je lui en exprime ma profonde reconnaissance. Nous donnons ici le fac-simile de ladite lettre. La lettre a été probablement remise à l'Empereur par M. Meyendorf, notre ambassadeur nouvellement accrédité près la Cour de Prusse et transmise le 2 mai au Ministre de Finances aux fins de rapport. Le rapport du Ministre est une nouvelle preuve de ce que l'initiative du projet d'un observatoire magnétique et météorologique Central appartient à Kupffer; comme il contient en outre l'opinion du Ministre des Finances sur cette affaire, nous jugeons utile de le citer ici textuellement:

Chancellerie du Ministre de Finances.

Au sujet de la lettre d'Humboldt.

L'original porte l'inscription: «Sa Majesté l'Empereur a daigné lire», St. Pétersbourg le 5 mai 1839.

Signé: Comte *Cancrine.*

«Votre Majesté Impériale a daigné confier au Ministre des Finances la lettre du Baron de Humboldt ci-incluse et accompagnée d'une copie lisible.

Cette lettre, en outre de l'expression de la vénération et de la reconnaissance, et de considérations générales très-justes et ingénieusement exposées par M. le Baron de Humboldt, contient en réalité l'éloge des observations magnétiques et météorologiques qui furent chez nous l'objet d'une organisation spéciale qu'elles ne devaient que plus tard obtenir en Angleterre. Elle est motivée, comme on peut le voir d'après une lettre particulière de M. le Baron de Humboldt adressée au Ministre des Finances, par le fait que l'académicien Kupffer a prié M. Humboldt de prêter son concours à la construction d'un énorme bâtiment destiné à un établissement central de ce genre à St. Pétersbourg. Cet établissement existe déjà et répond à ces buts; mais Kupffer voudrait avoir un nouveau bâtiment très-couteux—projet auquel le Ministre de Finances ne donna pas suite jusqu'à présent parcequ'il y a des dépenses plus pressantes et que près l'Institut des Mines il n'y a pas d'emplacement où ce bâtiment puisse être construit commodément. D'ailleurs on ne perdra pas l'affaire de vue et dès qu'il sera possible on réalisera le projet dans les proportions convenables».

Le comte Cancrine refère à l'Empereur qu'à en juger par une lettre privée, Kupffer demanda l'appui d'Humboldt pour la construction d'un énorme bâtiment destiné à l'établissement central et ajoute que le Ministre n'a pas donné jusqu'à présent suite à la proposition de Kupffer; il est donc évident que l'initiative venait de Kupffer et qu'Humboldt n'avait en vue rien d'autre que l'entreprise poursuivie par Kupffer lui-même depuis 1829. Sans doute, l'échange des idées entre Kupffer et Humboldt servit à élaborer un plan plus large qu'il n'avait été d'abord conçu.

Indépendammeut de la lettre adressée à l'Empereur Humboldt écrivit aussi au Ministre des Finances. Cette lettre en date de 11 avril 1839 est écrite en allemand; on la trouve dans les appendices (№ 8); ici nous ne donnons qu'un extrait ayant trait à la question qui nous intéresse:

«Dans la lettre de remerciement que j'ai personnellement écrite à ce sujet à l'auguste Monarque», écrivait Humboldt, «je Le remercie également, au nom de la science, de la création de l'établissement grandiose auquel

Sire,

Votre Majesté Impériale et Roya
des voyageurs de Sibérie, de
son trône l'hommage d'une
et inaltérable vénération. après
le magnifique cadeau des me
de la postérité le souvenir de g
mes collections de ces belles me
de Warna, du Balghan et d'A
puis des rives du Wolga même,
célébrer religieusement les vic
grandeur nationale se mêlent
les imposantes scènes de la nature.

Votre Excellence a donné le jour sous la direction du professeur Kupffer et qui a couvert toute l'Asie septentrionale, la moitié de la périphérie du globe, d'un réseau de stations magnétiques et météorologiques. Votre Excellence vient ainsi de mettre à exécution un projet qui dans la Société royale de Londres, forme encore un sujet de controverse et d'hésitation. Tout ce que vous continuez à faire pour agrandir et assurer la prospérité de ce magnifique institut central à St. Pétersbourg, viendra grossir aux yeux de la postérité le nombre de grandes et nobles créations que vous avez réalisées pendant votre ministère. Je n'ai pas besoin de recommander à Votre Excellence l'excellent et savant Kupffer, mon ami». . . .

Il est très-probable, que Cancrine avait reçu une autre lettre d'Humboldt, ayant un caractère tout-à-fait privé, où il s'était prononcé plus distinctement sur cette affaire, comme on en peut juger par le rapport mentionné du Ministre. L'établissement d'un nouvel observatoire ne fut qu'ajourné et le comte Cancrine, conformement à la dernière phrase de son rapport, avait l'intention de mettre à exécution le projet de Kupffer aussitôt qu'on pourrait le faire et cela dans des limites assez étendues. Dans la suite on verra que, malgré qu'il fût dès le début opposé à un bâtiment trop coûteux, il avait lui-même plus tard veillé à ce que cet établissement fût organisé pour le mieux. Il se peut bien que les mesures extraordinaires qu'avait prises l'Angleterre pour propager les observations magnétiques et météorologiques sur tout le globe y fussent pour quelque chose. L'initiative en revient aussi à Humboldt qui, profitant de la découverte de Gauss, proposa en 1836 à la Société Royale de Londres d'établir, en s'appuyant de l'exemple de la Russie, des observatoires magnétiques et météorologiques en Angleterre et dans ses colonies[1]). La Société royale et le gouvernement anglais ont répondu dignement à cet appel; c'est surtout l'exemple de la Russie qui excitait leur zèle[2]). L'Angleterre nous fit voir, comme le

---

1) Cette lettre est entre autre inserée dans la publication: «Humboldt. Correspondance scientifique et litteraire, recueillie, publiée et precedée d'une notice et d'une introduction par M. de La-Roquette. Paris 1865», pag. 338.

2) Nous donnons l'extrait suivant de l'ouvrage de Herschel: «Terrestrial magnetism» (Edinburgh Quarterly Rewiew, June 1840): «But that in the pursuit of great and worthy objects we are coldly to hold back, and wait till foreign nations shall have led the way and roused us by their exemple, is a doctrine, which, as Englishmen, we must repudiate, and which, if acted on by all, would anihilate the principle of national support altogether. And in the case before us, we hold it by no means creditable to have allowed other nations, and Russia in particular, to precede us to the extent to which it must be evident, on a pursual of the foregoing pages, they have done. But let that pass, since a better era is arrived».

Nous nous permettons de donner ici la traduction française de ces lignes: «Mais que dans la poursuite de grands et importants buts nous nous laissions indiféremment devancer par d'autres et attendions que les nations étrangères nous frayent le chemin et nous entrainent par leur

dit Kupffer[1]), que la Russie est la fille cadette de la civilisation européenne. Elle a largement prêté ses ressources, et l'entreprise atteint des limites inconnues dans la science jusqu'à ce temps. L'Angleterre avait fondé des observatoires magnétiques et météorologiques à Dublin, à Greenwich, à Toronto (dans le Canada), à Ste-Hélène, au Cap de Bonne Espérance, à la Terre de Van-Diemen; la Compagnie des Indes orientales en fit construire à Bombay, à Madras, à Luknow, à Singapour et à Simla; un prince hindou, le Rayah de Travancore en créa un à Trevandrum. En même temps deux vaisseaux l'Erebus et le Terror furent expédiés vers les contrées du pôle australe.

Ayant établi ce vaste système de recherches magnétiques simultanées sur tout le globe terrestre, l'Angleterre invita à son tour la Russie à prendre part à la nouvelle organisatioh des observations pour un délai fixe. Dans une notice en date du 17 mai 1839 relative à ce sujet Kupffer, à côté des mesures qu'il serait à prendre pour étendre les observations dans l'intérieur de la Russie, conformément aux observatoires anglais, renouvela la proposition de créer un observatoire central; cette fois-ci il compléta son plan antérieur par une proposition de loger le directeur de l'observatoire dans la partie centrale du bâtiment. La résolution du Chef des Mines, inscrite par Tchevkine sur la lettre de Kupffer qui accompagnait le projet, contient entre autres le passus suivant: «les observatoires Anglais ne sont établis que pour trois ans, donc la fondation chez nous d'un observatoire central si grand et si coûteux repondrait peut-être peu aux dépenses considérables occasionnées par cette entprerise».

Néanmoins on changea d'opinion, après que Kupffer[2]) eût personnellement exposé l'affaire à Tchevkine; en effet, par le rapport du Ministre des Finances, confirmé par Sa Majesté l'Empereur deux semaines plus tard, sur l'extension des observations magnétiques dans le ressort des mines, et sur l'envoi de Kupffer à cette fin à l'étranger, il fut décidé d'avoir en vue de remplacer le petit observatoire de l'Institut des Mines par un observatoire physique central, conformément au désire suprême exprimé antérieurement; ainsi Kupffer avait reçu mission «de rassembler pendant son voyage à

---

exemple — non, nous Anglais nous ne pouvons par l'admettre, nous devons repudier; si nous agissons de cette manière, nous serons privés du soutien national. Et dans le cas échéant n'est-il pas deshonneur de souffrir que d'autres nations et surtout la Russie nous devance, comme il est évident de ce qui est dit dans les pages précédentes. Mais passons outre, les temps ont changé pour le mieux».

1) Voir son rapport ci-devant mentionné. (Bull. de la classe Phys.-Math. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Pétersbourg T. VIII, № 11, 12. 1849).

2) Dans cette même résolution il est dit: «prier Mr. Kupffer de se présenter chez moi demain ou après-demain si possible à 4^h à l'Etat-Major ou à 9^h chez moi».

l'étranger des données à cet égard après s'être concerté avec le baron de Humboldt et avec les physiciens les plus célèbres».

Le voyage de Kupffer a été réellement d'une grande importance par rapport au développement des observations magnétiques de même que par rapport à l'élaboration progressive du plan du futur observatoire physique Central. Si les propositions de Kupffer et d'Humboldt ne se réalisèrent pas dans toute leur étendue, elles servirent néanmoins de base à tout ce qui a été fait; d'ailleurs le sujet est si intéressant que je me permets d'extraire des lettres de Kupffer adressées à Tchevkine tout ce qui se rapporte au plan de l'Observatoire; les lettres elles-mêmes, qui étaient écrites en français, se trouvent dans les appendices № 9.

Dans la lettre en date du 25 juillet 1839 Kupffer communiquait: «Je me trouve à Berlin depuis cinq jours et je compte partir demain matin. Je n'ai pas besoin de vous dire, que j'ai été voir tous les savants de Berlin, qui s'occupent des parties, que je cultive, et dont le plus grand nombre m'était déjà connu personnellement; tout le monde s'intéresse vivement à nos projets, et on admire partout les encouragemens, que notre gouvernement offre aux sciences. C'est sans contredit en Russie, où le gouvernement fait le plus pour les sciences m'a-t-on dit partout — et, il faut en convenir; quoique j'aie vu de bien belles choses, tout se fait sur une plus grande échelle chez nous, et nos établissements scientifiques sont mieux dotés, que ceux d'ici.

J'ai vu avec un intérêt particulier la mesure normale, que Mr. le professeur Bessel, un de nos plus célèbres astronomes, a fait exécuter ici, par ordre du gouvernment; c'est une mesure à bout, de trois pieds de Prusse de longueur, d'acier, aux extrémités de laquelle sont fixés des plaques de saphir: c'est d'un très-beau travail, mais il me semble que chez nous, le même problème, quoique plus difficile, parceque notre mesure normale, la sagène, est beaucoup plus longue, a été résolu avec plus de bonheur. Les mesures à bout n'admettent point de sous-divisions, comme les nôtres, qui sont des mesures à trait — notre mesure, étant plus longue, donne plus d'exactitude dans les grandes opérations géodésiques; mais ce qui m'a surtout choqué, c'est que la loi ne dit pas, que cette mesure, faite par Mr. Bessel, est la vraie mesure normale, mais qu'elle comporte une petite erreur de 0,00063 lignes, de sorte que la Prusse n'a pas, proprement dit, de mesure normale. Ensuite, la mesure normale a été placée dans une chambre, qui fait partie d'un grand bâtiment habité, de sorte qu'elle est bien exposée aux incendies, tandisque la nôtre sera déposée dans un édifice construit exprès pour cet effet et d'une telle manière, qu'il est impossible, que le feu y prenne.

Je vous envoie un exemplaire de l'ouvrage de Mr. Bessel, ainsi que quelques autres pièces, et je vous prie de bien vouloir les présenter, avec ma lettre, à Mr. le Comte Cancrine.

Le gouvernement de Prusse ne possède pas de renseignemens authentiques nouveaux et complets sur les poids et mesures des états allemands, qui l'environnent; il parait qu'on a trouvé une telle confusion dans les mesures et poids, qu'on n'a pas voulu s'en occuper. J'envoie à Mr. le Comte un ouvrage qui contient tout ce que l'on sait ici sur les poids et mesures des états circonvoisins, avec des tables de réduction. Je désirerais, que tout cela fût envoyé à la Commission des poids et mesures, pour ce que je puisse en profiter, quand je serai de retour à St. Pétersbourg».

Dans cette lettre Kupffer parle encore des études des jeunes gens envoyés par le gouvernement russe à l'étranger, de Ievreïnow, de Lisenko et d'autres.

Arrivé à Dresde de Teplitz, où il s'était rendu pour voir Humboldt qui accompagnait le Roi de Prusse, Kupffer écrivait: «Nous avons beaucoup causé (avec Humboldt) sur les fruits, que la science pourra retirer d'un observatoire de physique, et sur la nécessité d'un tel établissement dans l'état actuel des sciences physiques. Il (Humboldt) pense aussi, que la Russie est surtout appelée à réaliser cette idée, non seulement à cause de son étendue et de sa position géographique, mais aussi à cause de l'habitude qu'elle a des grandes idées, et d'une exécution large et forte. En Allemagne on travaille admirablement dans les détails: mais lorsqu'il s'agit de concevoir et d'exécuter une grande idée, qui exige des efforts réunis et un centre d'action, la division des esprits, les susceptibilités personnelles, la méfiance et mille autres petitesses sont tout de suite là, pour entraver la marche des entreprises les plus utiles, en plus forte raison de celles dont les fruits ne sont pas matériels. Notre gouvernement n'a pas besoin de demander aux intérêts industriels, à l'opinion des bourgeois, qu'on appelle opinion publique, la permission de faire quelque chose pour les sciences.

Mr. de Humboldt pense aussi, qu'il faut faire un observatoire physique, c'est-à-dire, qu'il ne faut pas se borner au magnétisme terrestre et à la météorologie, mais qu'il faut étendre les travaux sur tout ce qui tient à la physique de la terre: notre observatoire sera pour la terre ce que les observatoires astronomiques sont pour le ciel.

D'après les idées générales, que nous avons discutées ensemble, Mr. de Humboldt et moi, j'ai commencé à rédiger un projet, que je compléterai, aussitôt que j'aurai pu consulter Mr. Gauss et Arago, et que j'aurai l'honneur de présenter à Votre Excellence à mon retour en Russie».

Dans sa suivante lettre, écrite de Goettingue le 10 août, Kupffer

communique qu'il avait été voir M. Reich qui gérait la station magnétique correspondante de Freyberg; il y trouva plusieurs de nos jeunes savants et rapporte les témoignages très flatteurs qu'on donnait de leurs travaux.

Cette lettre nous apprend que les Anglais n'étaient pas venus: Sabine partit pour l'Amérique et Lloyd écrivit qu'il ne viendrait qu'après le départ de l'expédition au pôle australe. D'ailleurs, ils ont communiqué de données détaillées sur le plan de leurs observations.

«Il est bien fâcheux pour la science», dit Kupffer, «que les Anglais ne soient pas venus plutôt à Goettingue; l'uniformité des instrumens en souffrira beaucoup; car malheureusement, ils ont fait exécuter pour cette expédition, pour les variations de la déclinaison, des instruments, dont l'emploi repose sur un autre principe, que celui de M. Gauss, et qui sont bien inférieurs aux nôtres».

Guidé par les indications données par les Anglais et après s'être concerté avec Gauss, Kupffer avait élaboré un plan d'action. Il dit que les Anglais, se sont proposés de faire les observations magnétiques de la déclinaison et de ses variations, de l'inclinaison et de ses variations et de l'intensité et de ses variations. Kupffer indique les défauts de certaines de ces observations. Il fut décidé que dans les observatoires russes l'appareil, servant à observer les variations de la déclinaison et l'intensité horizontale en même temps, recevra un aimant de grandes dimensions au lieu des petits aimants employés jusqu'à présent, parceque les expériences de Gauss ont démontré, qu'avec des aimants de grandes dimensions on obtient des résultats beaucoup plus exacts. Puis il était convenu de munir les stations magnétiques des appareils bifilaires tout nouveaux, imaginés par Gauss pour observer les variations de la composante horizontale de la force du magnétisme terrestre. «Je n'en ai trouvé qu'un» dit Kupffer, «il sera également envoyé à St.-Pétersbourg vers la fin de la navigation. Cet instrument est de très grande dimension (c'est ce qu'il y a de plus grand dans ce genre), et comme son influence sur les autres aiguilles renfermées dans le même local, serait trop grande, nous sommes convenus, Mr. Gauss et moi, de faire exécuter de plus petits pour les observatoires de l'intérieur, et d'adopter le grand appareil pour St.-Pétersbourg, où il pourra être établi dans une salle quelconque, jusqu'à l'achèvement de notre grand observatoire physique: comme il s'agit ici des variations seulement, un peu de fer dans la construction des maisons n'y fait rien, pourvu que son influence soit constante. J'ai fait ajouter à cet envoi deux grands aimans, de poids de 50 livres chacun, comme on les emploie ici, pour aimanter nos barres.

Quant à l'instrument № 3, je suis tout-à-fait de l'opinion de Mrs. Gauss et Weber, et je crois qu'il faut, pour le moment, refuser notre co-

opération. Cependant, comme il ne coûte que 300 roubles, je voudrais aussi le commander chez Meyerstein, pour voir au juste ce que c'est et pour l'essayer — on ne l'a pas encore essayé ici — mais je ne veux vous le proposer que quand il aura été possible de faire le compte général de toute l'affaire, et s'il reste quelque chose de notre somme.

J'ai encore, à mon risque et péril, acheté un fort joli instrument de Mr. Weber, très transportable, et servant à déterminer la déclinaison, ses variations, et l'intensité horizontale, et qui, quoique assez compliqué, ne coûte que 110 Rbl. Si nous ne pouvons pas en faire l'acquisition pour l'observatoire magnétique de l'Institut des mines, je le garderai pour l'Académie, où j'ai quelques sommes disponibles.

La construction d'un observatoire physique à St.-Pétersbourg a été bien souvent l'objet principal de nos entretiens; je vous donnerai plus tard plus de détail sur le résultat de nos discussions.

Je vais à Munich, avec Mr. Weber, qui veut bien m'y accompagner— c'est surtout pour voir Mr. Steinheil, dont j'espère apprendre beaucoup, relativement à la construction de notre observatoire physique. Mr. Weber pense que si je vais à Munich, et si j'y fais connaître l'intention de notre gouvernement d'établir un observatoire physique, le gouvernement bavarois, à l'invitation de Mr. Steinheil, se décidera à faire la même chose à Munich, et dans ce cas il serait d'un trop grand avantage de nous concerter ensemble, pour hésiter de faire ce détour pour aller en France.

Mr. Gauss m'enverra plus tard la liste des jours, pendant lesquels nous devons faire les observations correspondant aux observations anglaises: j'aurais alors l'honneur de vous les communiquer».

D'après la lettre du 1-r septembre nouveau style, écrite de Bern, Kupffer avait passé 6 jours à Munich non seulement pour voir ce que cette ville offre de plus remarquable, mais surtout pour faire la connaissance de Steinheil, un des physiciens les plus riches en idées nouvelles de l'époque, et pour discuter avec lui les détails de la construction de notre observatoire physique.

«J'ai aussi été assez heureux», dit Kupffer, «pour intéresser M. de Schelling, président de l'Académie des Sciences, à notre entreprise, et il m'a promis de faire tout ce qui est en son pouvoir de faire, pour que des observations magnétiques semblables aux nôtres fussent instituées à Munich.

Je vous ai écrit dans ma dernière lettre, que Mrs. les Anglais ne sont pas venus à Goettingue à l'époque, qu'ils avaient fixée eux-mêmes; j'espère cependant que notre congrès magnétique aura lieu malgré cela au mois d'octobre; nous nous sommes concertés, moi et Mr. Weber, d'écrire, lui à Mr. Gauss, moi à Mr. Sabine, pour que notre congrès soit ajourné jusqu'au

15 octobre; c'est en revenant de Paris, que je me rendrai à Goettingue. On écrira encore à Mr. Lottin, qui doit accompagner l'expédition française, qui part sous la direction de Mr. Gaymond; et j'espère, en passant par Bruxelles, emmener Mr. Quetelet».

Plus loin Kupffer décrit une horloge synchronique inventée par Steinheil: l'horloge communique les mouvements de son pendule, à l'aide d'un courant induit, à un autre pendule qui se trouve à une très-grande distance, et y fait marcher une seconde horloge, dont la marche est exactement semblable à celle de la première. Steinheil travaillait justement à l'exécution de cette idée d'une grande utilité pratique. Kupffer fait mention du télégraphe éléctrique de Steinheil, qui lui paraît surpasser tous les autres. A l'observatoire astronomique de Bogenhausen, près Munich, Kupffer a vu le baromètre et le thermomètre enregistreurs inventés par Lamont. Kupffer avait acheté chez Utzschneider d'excellents objectifs pour des instruments nouvellement commandés. Cette même lettre de Kupffer nous apprend que Gauss, pour se distraire de ses méditations mathématiques, étudiait alors la langue russe.

De Munich Kupffer partit pour la Suisse et de là se rendit à Milan, Marseille et Paris. A Milan, après le départ de Kreil, les observations n'étaient plus faites avec la même ardeur, mais Kupffer espère, que ce point ne manquera pas dans le réseau des observations correspondantes. A Marseille, Valtz, directeur de l'Observatoire, sur l'invitation de Kupffer consentit à prendre part aux observations magnétiques correspondantes. A Paris Kupffer trouva une lettre de Sabine qui lui communiquait, qu'il serait à Goettingue le 15 octobre avec Lloyd. — Arago à cette époque s'occupait presque exclusivement de politique et l'Observatoire de Paris était un peu arriéré sous le rapport du magnétisme terrestre, en comparaison avec les autres pays civilisés. Néanmoins, Arago était entouré d'une foule de jeunes gens qui travaillaient sous sa direction. C'était au fond son occupation principale. Kupffer causa beaucoup avec Arago d'une question d'un grand intérêt, notamment de l'influence des forêts sur la quantité de précipitations et sur celle des eaux des rivières. — Cette question à été alors soulevée chez nous relativement à la Volga. Arago faisait un travail sur cet objet et avait ramassé un grand nombre de faits; il croyait qu'on ne peut nier cette influence.

Après son retour à St. Pétersbourg, Kupffer présenta au Ministre des Finances un rapport préalable sur son voyage et sur ce que le congrès magnétique de Goettingue avait décidé relativement aux observations magnétiques correspondantes chez nous, dans les observatoires anglais et sur les vaisseaux de l'expédition de Ross. Un autre rapport plus détaillé con-

cernant les mesures à prendre pour organiser les observations en question fut présenté par Kupffer au Chef de l'Etat major du Corps des Ingénieurs des Mines. Le rapport de Kupffer sur le congrès de Goettingue fut dans sa rédaction definitive présenté au Comte Cancrine accompagné de la lettre en date du 15 mars, après que la santé de Cancrine une fois rétablie, le ministre pouvait se remettre aux affaires.

Dans le rapport préalable il était dit sur l'Observatoire physique que son organisation formera l'objet d'un autre rapport, qui n'était pas encore terminé. De même, dans sa lettre adressée à Tchevkine Kupffer dit que pendant l'entrevue avec le Comte il lui a parlé de l'extension des observations et préféra remettre à une autre fois la conversation sur l'observatoire physique. De la sorte il put se vouer entièrement et avec toute son énergie à l'organisation des observations correspondantes.

Quand la Société Royale de Londres avait, par l'intermédiaire de notre ambassadeur à Londres, adressé au Ministre des Finances ses propositions, le terrain leur était préparé. Le Departement des mines fit venir les plans de tous les observatoires et de leurs alentours pour décider, quels arrangements seraient les meilleurs relativement au nouveau système d'observations, on forma des devis pour l'achat de nouveaux instruments. Kupffer avait élaboré un plan d'extension des opérations de nos observatoires conformément au programme des observations anglaises. Nous donnons ci-dessous la traduction de la lettre anglaise du président de la Société Royale de Londres, marquis Northampton, adressée à notre Ambassadeur à Londres le Baron Brunnow, et de la résolution de ladite Société, jointe à cette lettre.

Monsieur,

Je suis chargé par le Conseil de la Société Royale de remettre à Votre Excellence la résolution ci-jointe, prise à l'unanimité aujourd'hui même par la Société, et de vous prier de vouloir bien la transmettre à la primière occasion au Ministre des Finances à St. Pétersbourg. Si Votre Excellence veut bien m'accorder cette faveur elle obligera infiniment

le très humble serviteur de

Votre Excellence

Northampton.

Sommerset-House, le 7 novembre.

A Son Excellence M. l'Ambassadeur de la Russie etc.

Extrait du procès verbal du Conseil de la Société Royale, tenu le 7 novembre 1839.

«Il est décidé de charger le Président de communiquer à M. le Comte Cancrine, Ministre des Finances de la Russie, en lui exprimant la plus haute satisfaction à cause de tout ce qui a été fait par le gouvernement russe pour l'avancement des connaissances relatives au magnétisme terrestre, que le Conseil de la Société Royale est d'opinion, qu'il serait très important de faire faire une série complète d'observations, sous la direction de M. Kupffer, aux observatoires de St. Pétersbourg et de Barnaoul de même que dans ceux de Iakoutsk et de Sitka, observations qui seraient correspondantes à celles que le gouvernement anglais et l'honorable Compagnie des Indes orientales se proposent d'établir à Montréal, au Cap de Bonne Espérance, à St. Hélène, à la Terre de Van-Diemen, dans l'océan antarctique et sur trois points dans les Indes orientales; pour toutes ces stations les observateurs sont déjà nommés; dans le programme d'observations ont été incluses les lectures des trois éléments magnétiques toutes les deux heures, nuit et jour, pendant la période de trois ans; à cette fin le personnel de chaque station sera pour le moins composé de quatre observateurs.

Le Conseil serait bien obligé à M. le Comte Cancrine, si le gouvernement russe ordonnait d'exécuter des observations correspondantes dont on enverrait des copies en Angleterre.

P. M. Roget
Secrétaire de la Société Royale.

Après une correspondance avec ses collègues et de concert avec le Chef de l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des mines, Tchevkine, et le Comte Cancrine lui-même, Kupffer avait élaboré un projet d'extension des opérations de nos stations. Ce projet est principalement fondé sur les décisions du Congrès de Goettingue telles quelles étaient communiquées dans le rapport de Kupffer présenté au Comte Cancrine le 15 mars 1840. Ce rapport fut le suivant:

«Le congrès magnétique, auquel j'étais chargé de représenter la Russie, a eu lieu à Goettingue, le 15 octobre 1839 et les jours suivans. L'Angleterre a été représentée par MM. Sabine et Lloyd. Dans la première séance, MM. Sabine et Lloyd ont exposé le plan, adopté par leur gouvernement, d'une expédition consacrée à l'étude des phénomènes magnétiques terrestres. D'après ce plan, deux vaisseaux ont été envoyés dans l'hémisphère austral,

sous le commandement du Capitaine Ross, pour déterminer la position presqu'inconnue du pôle magnétique austral, pour faire, sur autant de points que cela se pourra, des observations sur les trois éléments du magnétisme terrestre, et pour établir des observatoires magnétiques sur plusieurs points importants et nommément à St. Hélène, à Montréal, à la Terre de Van-Diemen et au Cap de Bonne Espérance. Sur ces quatre points, ainsi qu'à Dublin, on fera, pendant trois années consécutives, de deux en deux heures, jour et nuit, des observations simultanées sur les trois éléments du magnétisme terrestre.

Les commissaires anglais ont ensuite fait remarquer, que leur gouvernement a surtout dirigé son attention sur l'hémisphère austral, parceque, pour l'hémisphère boréal, il a compté sur la coopération de la Russie, qui possède déjà quatre observatoires magnétiques depuis St.-Pétersbourg jusqu'à Nertchinsk. Ils ont, conjointement avec moi, arrêté la part que le gouvernement russe est prié de prendre dans cette grande entreprise.

Cette part consiste:

a) A compléter les observatoires magnétiques de Catharinenbourg, de Barnaoul et de Nertchinsk, à tel point, qu'on puisse y faire des observations magnétiques dans la même étendue, que dans les observatoires anglais, pendant les trois années, que le gouvernement anglais veut consacrer à cette entreprise.

b) A établir à St.-Pétersbourg un observatoire magnétique central, où l'on puisse non seulement faire les mêmes observations, comme dans les autres observatoires, mais qui formera en même temps le centre de réunion de toutes les observations magnétiques et météorologiques, qu'on fait et qu'on fera dans l'étendue de l'Empire de Russie.

Les articles suivans exposent la marche qu'on peut donner à cette affaire:

1) On fera construire à Catharinenbourg, à Barnaoul et à Nertchinsk, à une petite distance des observatoires existants, de nouveaux observatoires, en bois, d'après le plan ci-joint, pour l'observation des variations de la déclinaison, de l'intensité horizontale et de l'intensité verticale. Les anciens observatoires resteront pour les déterminations absolues, et n'ont pas besoin d'être changés. Les nouvelles constructions doivent être terminées jusqu'au printemps de l'année 1841.

2) Les instruments, que le nouveau plan des observations exige, seront commandés sans délai à l'atelier de l'Académie des Sciences et terminés jusqu'à l'automne de l'année 1840; on emploiera l'hiver prochain, pour les examiner, les comparer et en déterminer les constantes. Au printemps de l'année 1841, je ferai un voyage à Catharinenbourg, Barnaoul et Nertchinsk,

pour établir ces instruments, que j'emporterai avec moi, et pour ériger les points de mire, dont je déterminerai les azimuthes.

3) Il y aura à chaque observatoire un officier des mines et quatre observateurs subalternes, tout ce personnel sera exclusivement attaché à l'observatoire, et ne pourra pas, pendant toute la durée de l'entreprise, être employé ailleurs.

4) Les officiers et ceux des observateurs subalternes, pour lesquels cela sera nécessaire, seront appelés à St.-Pétersbourg, où ils s'exerceront pendant quelque temps, sous ma direction, à faire des observations magnétiques et météorologiques, pour qu'ils soient complètement au courant de ce qu'il y aura à faire.

5) Quant à St.-Pétersbourg, tout ce qui est exigé dans l'article 6 peut être fait dans l'observatoire physique, que Mr. le Ministre des Finances a l'intention de fonder auprès de l'Institut des Mines. L'observatoire physique sera un édifice de deux étages, dont l'inférieur sera consacré aux observations magnétiques et météorologiques et aux expériences de physique, et dont l'étage supérieur contiendra, outre le logement du directeur, la bibliothèque, les archives et le cabinet de travail du directeur et le logement de l'officier surveillant. Le plan ci-joint donne une idée de sa construction; l'exposition détaillée de son organisation intérieure et des travaux, qui doivent s'y exécuter, formera l'objet d'un second rapport. L'observatoire de physique peut être terminé pour l'automne 1841, c'est à dire jusqu'à mon retour de Sibérie. Si ce délai paraît trop long, on pourrait jusque là se borner aux observations les plus importantes et les faire tant à l'observatoire normal de l'Institut des Mines, qu'au Cabinet de physique de l'Académie des Sciences. L'ancien observatoire normal restera pour déterminer les valeurs absolues des trois éléments du magnétisme terrestre; cette détermination exige un local assez éloigné des aiguilles pour les variations, et de toute masse de fer, ce qu'il est impossible d'obtenir dans une maison habitée par une famille».

En consequence de ce rapport le Ministre des Finances avait soumis à Sa Majesté l'Empereur les propositions suivantes et en obtint la sanction suprême.

«1) Mettre les observatoires magnétiques des mines sur le niveau correspondant à celui des observatoires de ce genre fondés en Angleterre et suffisant pour pratiquer pendant trois années, en commençant dès la fin de cette année, des observations continuelles toutes les deux heures du jour et do la nuit: de la déclinaison, de l'inclinaison et de la force du magnétisme terrestre et des variations de toutes ces trois principaux éléments du magnétisme.

2) Dans ce but, compléter les Observatoires des mines à Saint-Pétersbourg, à Ekaterinbourg, à Barnaoul et à Nertchinsk, des instruments néces-

saires dont l'énumération approximative se trouve ci-joint et qu'on se propose de commander aux mécaniciens-constructeurs de l'Académie des Sciences.

3) Affecter à chacun de ces Observatoires un surveillant pris parmi les Ingénieurs des mines et quatre observateurs choisis parmi les fonctionnaires subalternes du Corps des Mines.

4) Attacher toutes ces personnes à ces Observatoires pendant toute la période ci-dessus indiquée, c'est-à-dire jusqu'en 1844; avant le commencement des observations, faire venir à Pétersbourg les officiers et même la moitié d'observateurs subalternes destinés aux Observatoires, afin de les instruire suffisamment à l'Observatoire Normal magnétique sous la surveillance de son Directeur, l'Académicien Kupffer.

5) Comme le dit Observatoire Normal primitivement fondé dans un but d'instruction est insuffisant pour les observations répondant au nouveau programme, et que l'observatoire Physique projeté près l'Institut des mines ne pourra, en raison de son importance, être prêt à temps, il conviendrait, afin d'éviter tout retard, de construire, comme annexe à l'Observatoire actuel, un pavillon en bois auquel on assignerait approximativement une somme de 1240 roubles argent.

6) Aussitôt après la mise en vigueur dans tous les observatoires magnétiques des mines du nouveau programme des observations, envoyer au printemps prochain en 1841, l'Inspecteur des dits observatoires, l'Académicien Kupffer aux fins de révision de tous ces observatoires, y compris celui de Nertchinsk pour mieux se rendre compte de la régularité et du soin avec lesquels on fait les observations.

7) Autoriser le Chef des Mines, à répartir, d'après sa façon de voir, sur les fonds disponibles des Mines et sur les reliquats généraux des crédits prévus pour le Département des Mines les dépenses occasionnées par les mesures ci-dessus indiquées et atteignant approximativement, d'après l'évaluation ci-jointe, pour trois ans et demi le chiffre de 22,000 roubles argent.

8) Remettre à un an l'exécution du projet d'établissement près l'Institut des Mines d'un Observatoire Physique permanent, et cela tant en raison de l'importance de la somme exigée à cet égard que pour permettre de bien étudier le plan et les détails de cette assez importante entreprise».

Sur le rapport même Sa Majesté l'Empereur a daigné écrire du crayon: «D'accord». [1])

D'après l'évaluation des dépenses on affectait à l'achat des instru-

1) Le rapport entier avec les devis des dépenses nécessaires pour exécuter les mesures ordonnées par Sa Majesté l'Empereur, est inséré dans les appendices № 11.

ments et à leur transport 5700 roubles, pour faire venir trois ingénieurs des mines et 8 observateurs à l'Observatoire Normal et aux travaux préparatoires 2400 roubles, au personnel composé de 4 officiers et de 16 observateurs pendant 3 années et demie, en tout 8960 roubles, pour frais de voyage de Kupffer aux fins de révision des observatoires 3000 roubles.

Ainsi, les observations correspondantes, qu'on devait pratiquer pendant un délai fixe, étaient en général parfaitement bien organisées, quoique plus tard on ait eu besoin d'un crédit supplémentaire, par exemple pour annexer le pavillon de bois à l'observatoire normal on dépensa 2000 roubles au lieu des 1240 roubles, qu'on avait prévus d'abord. Kupffer était préocupé de la construction des instruments, du plan des observations, de l'instruction des observateurs et de préparatifs pour son voyage, comme on le remarque d'après la vive correspondance entre les différentes institutions du ressort des mines.

Kupffer rendait compte à Humboldt du succès de ses démarches sur la réorganisation des nos observatoires afin de prendre part aux observations correspondantes à celles des observatoires et des expéditions anglaises; il lui rappelait en même temps que l'établissement de l'Observatoire physique exigeait toujours son appui, comme on en conclue de la lettre ci-dessous d'Humboldt:

«Je viens de recevoir, mon excellent ami, votre importante lettre sur la munificence de l'Empereur!! Je suis au comble de mes voeux — vous ferez de grandes et belles choses. Je n'ai pas le temps de vous écrire aujourd'hui. Cette lettre n'a d'autre but que celui de recommander à votre intérêt bien amical deux géologues aussi spirituels qu'aimables M. Murchison et de Verneuil. Ils sont l'un et l'autre bien dignes de vos soins. J'attends le Comte Cancrine, mon protecteur et le votre, comme le Messie. Soyez sûr qu'auprès de lui et dans de plus hautes régions je ferai l'impossible pour accélérer la confirmation de l'Observatoire de physique! Mille tendres hommages. Mes respects à l'excellent Général Tcheffquin.

Berlin, ce 27 mai 1840. A. Humboldt». [1])

Humboldt avait vraiment fait l'impossible, on dût néanmoins attendre encore plusieurs années jusqu'à ce qu'on trouvât les moyens nécessaires pour la bâtisse.

Cancrine qui avait tant contribué au progrès des observations magnétiques chez nous suivait attentivement tout ce qu'on disait en Europe sur les mesures prises par la Russie dans cette direction; ainsi, quand l'«Allge-

---

1) La lettre originale, écrite en français, est gracieusement déposée aux archives de l'Observatoire physique Central par le biographe de Kupffer, Mr. Schramm.

meine Zeitung» publia un article, où il était dit que le gouvernement russe établit des observations magnétiques, parceque les observations de ce genre avaient été organisées par l'Angleterre, Cancrine envoya à la gazette, par la mission Russe à Munich, un démenti où il expliquait qu'en Russie le système d'observations existait quelques années avant l'entreprise de la Société Royale de Londres.

Ayant assigné un crédit assez considérable pour les observatoires et pour les instruments, Cancrine se montrait très peu prodigue à l'égard d'autres dépenses imprévues, telles que l'achat des meubles, la construction d'une mire, d'une haie etc. D'abord on voulut emprunter des meubles à l'Institut, mais comme il n'y en avait pas de disponibles, on recommendait de réduire au strict nécessaire les dépenses indispensables.

La Conférence de Goettingue décida que dans tous les observatoires magnétiques on observerait les variations de la déclinaison, de la composante horizontale et de la composante verticale, de deux en deux heures jour et nuit, juste aux moments fixés d'avance d'après le temps moyen de Greenwich; les déterminations absolues de tous les trois éléments magnétiques seraient exécutées tous les mois. De plus, on observerait, tous les mois aux jours-termes, les variations de la déclinaison de la composante horizontale et de la composante verticale, de 5 en 5 minutes durant les 24 heures.

Les observatoires magnétiques en Russie observaient d'heure en heure les variations des éléments du magnétisme terrestre; la déclinaison et ses variations de même que la composante horizontale et ses variations étaient rigoureusement observées d'après les méthodes de Gauss, en se servant pour la déclinaison et pour ses variations d'un magnétomètre unifilaire, tandis que pour la composante horizontale et ses variations on employait un magnétomètre bifilaire avec les aimants de 2 pieds de longueur et de 4 livres environ de poids. La composante verticale était observée à l'aide d'un appareil tout nouveau de Lloyd et l'inclinaison avec l'inclinomètre de Gambey. Les observations météorologiques étaient poursuivies avec d'anciens instruments qu'on lisait horairement. Chaque observatoire magnétique contenait une salle longue de 22 pieds et large de 15 pieds et deux pièces longues de 11 pieds et larges de 10 pieds. Le bâtiment était toujours disposé le long du méridien magnétique. Les deux barreaux aimantés longs de 2 pieds étaient suspendus au plafond sur des fils longs de 12 pieds. La disposition des barreaux aimantés était telle qu'un barreau ne ressentait presque pas l'influence des deux autres. Le magnétomètre unifilaire et la balance de Lloyd étaient installés dans la salle, tandis que le magnétomètre bifilaire se trouvait dans une des pièces mentionnées; enfin dans la troisième pièce

se tenaient les observateurs de service. Les observations horaires dans chaque observatoire étaient faites, comme nous l'avons dit, sous la direction immédiate d'un officier des mines qui exécutait, tous les mois, les déterminations absolues.

A St. Pétersbourg les déterminations absolues étaient entièrement séparées des observations relatives aux variations des éléments du magnétisme terrestre. Dans la cour de l'Institut des Mines il y avait deux observatoires, placés à une assez grande distance l'un de l'autre afin de rendre impossible toute influence mutuelle des barreaux, fût-elle absolument insignifiante. Dans l'un on observait les variations horaires de la déclinaison de l'intensité horizontale et de l'intensité verticale; l'autre observatoire était réservé aux déterminations absolues de la déclinaison de l'inclinaison et de la composante horizontale. Les officiers, gérant les observatoires, et plusieurs observateurs étaient envoyés à l'Observatoire de St. Pétersbourg pour recevoir des instructions pratiques. Enfin, le Ministre de l'Instruction publique, Comte Ouvarow, et celui de la Marine, le prince Menchikow, engagés par le Ministre de Finances avaient établi des stations magnétiques à Kazan, à Tiflis et à Nikolaev. Grâce à la protection du comte Armfeldt, Secrétaire d'Etat pour la Finlande, une station magnétique fut organisée à Helsingfors; enfin l'Académie des Sciences et le Département asiatique du Ministère des affaires étrangères instituèrent, d'un commun effort, un observatoire magnétique et météorologique à Péking. Quant aux observations météorologiques, elles furent poursuivies, en dehors des stations du ressort des Mines, dans beaucoup de nos ports conformément aux ordres du Ministère de la Marine, notamment: à Arkhangelsk, Kronstadt, Reval, Sveaborg, Astrakhan, Nikolaev et Sevastopol.

En même temps, depuis 1830 environ, les observations météorologiques commencèrent, comme nous l'avons vu, à se développer très-rapidement; elles étaient faites par des particuliers et principalement près des établissements d'instruction, pour la plupart près des gymnases, grâce à l'invitation de l'Académie des Sciences et au concours éclairé du Ministre de l'Instruction publique. Faute des crédits nécessaires, ces stations n'observaient généralement que la température de l'air et la nébulosité; d'ailleurs, le Ministère de l'Instruction publique avait chargé Kupffer de remettre pendant son voyage en Sibérie, des baromètres à plusieurs gymnases situés sur sa route. Dans tous ces points les observations étaient faites 3 ou 4 fois par jour; on les renvoyait tous les mois à l'Académie des Sciences; elles étaient calculées, contrôlées et rédigées, en vue de leur publication sous la direction de Kupffer dans l'observatoire magnétique de l'Institut des Mines.

Un centre indépendant d'un petit réseau météorologique fut créé par le

professeur Knorr[1]) à Kazan. Tant dans cette ville, où Kupffer commença en 1827 à faire des observations météorologiques, à l'époque de son professorat, que dans beaucoup de gymnases et d'autres établissements d'instruction de l'arrondissement de Kazan on avait organisé des stations météorologiques, dont les observations furent calculées et publiées aux frais de l'Université de Kazan, sous la direction du professeur Knorr. Le premier volume, qui parût en 1841, contient les observations faites dans les gymnases et dans les écoles de district situés dans les villes suivantes de l'arrondissement scolaire de Kazan: à Nijny-Novgorod, à Simbirsk, à Saratov, à Astrakhan, à Wïatka, à Ekaterinbourg et à Orenbourg; d'ailleurs, ces observations n'embrassaient pour la plupart qu'un espace de temps moindre d'une année[2]).

Au nombre de particuliers il est de notre devoir de mentionner un simple paysan, Semenow, qui, n'ayant fréquenté aucune école, sut par son amour de la sience, par ses talents et un opiniâtre labeur se mettre au rang de ses contemporains connus par leurs travaux scientifiques; il organisa chez lui une station météorologique et même un petit observatoire astronomique. Il suffira de rappeler qu'il calcula pour 150 ans d'avance toutes les éclipses solaires et quand beaucoup plus tard le célèbre astronome Arago annonça dans la séance de l'Académie de Sciences de Paris que l'éclipse totale de 1842 était la dernière en Europe dans le courant de notre siècle, notre astronome-autodidacte Th. Semenow déclara d'abord dans les «Kourskiïa Wedomosti» et plus tard dans le «Journal de St. Pétersbourg» que les calculs d'Arago étaient tout-à-fait contraires aux siens, et qu'il y aurait en Europe encore quatre éclipses totales, dont la première serait visible le 1 juillet 1851; il indiqua même les lieux de passage de ces éclipses. «Ainsi quatre éclipses», disait-il, «décideront de nous deux quel est celui qui a calculé juste».

On sait que la réponse du ciel a été favorable à Semenow, selon l'expression de son biographe Mr. P. Popow[3]). Semenow a fait des observations météorologiques tous les jours durant l'époque comprise entre 1833 et 1859, 3 ou 4 fois par jour; ses observations comprenaient dès le commencement: la pression atmosphérique, la température de l'air, la direction et la vitesse du vent, la nébulosité, les hydrométéores et les orages; depuis le 1 février 1852 il poursuivit les observations d'après le programme des stations de 2-d ordre 1-re classe de notre époque, c'est-à-dire, outre les ci-dessus

1) On ne doit pas confondre le professeur Erneste Knorr avec Knorre, gérant de compagnie des pilotes à Nikolaev.

2) Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches, von K. E. v. Baer und Gr. v. Helmersen, St.-Petersburg 1845, page 66.

3) П. Г. Поповъ. Научныя занятія Ѳ. А. Семенова, астронома-самоучки въ г. Курскѣ. Курскъ, 1894.

dits éléments météorologiques il observa encore la tension de vapeur, l'humidité relative et la quantité de précipitations atmosphériques [1]). Le Zemstvo du gouvernement de Koursk à l'occasion du centième anniversaire de la naissance de Semenow fonda à Koursk un Observatoire météorologique en son honneur.

Nous n'avons pas l'intention d'indiquer toutes les observations qui ont été faites en Russie, d'autant plus qu'un catalogue complet en a été publié par M. Leyst en 1887 [2]). Nous ne citerons que quelques uns de travaux de cette époque, contenant des résumés d'observations, pour compléter l'idée que nous voulons donner des progrès des études météorologiques en Russie durant la période qui précéda l'établissement de l'Observatoire physique Central. On trouve une excellente esquisse du développement de la météorologie et du magnétisme terrestre à cette époque dans le mémoire de Baer «Etudes des propriétés physiques de l'Empire» [3]), publiée dans le neuvième volume de l'édition connue des académiciens Baer et Helmersen «Matériaux pour servir à la connaissance de l'Empire de Russie et des pays asiatiques limitrophes». Nous n'en extrairons que les travaux les plus remarquables. Une revue sommaire la plus complète des données sur la température moyenne tant en Russie que sur tout le globe terrestre se trouve dans l'ouvrage de Mahlmann «Répartition moyenne de la chaleur sur la surface de la terre» publié dans le quatrième volume du «Repertorium der Physik» de Dove [4]). Kupffer, en dehors de l'Annuaire mentionné, publia encore: «Observations météorologiques faites à l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg de 1824 à 1834» [5]) et «Mémoire sur la température moyenne de plusieurs points de l'Empire de Russie» [6]). Cet ouvrage contient les observations relatives à la température de l'air faites à Arkhangelsk de 1813 à 1831, à Sevastopol de 1821 à 1835, à Nikolaev de 1827 à 1836, à Kherson de 1832 à 1836, à Tambov de 1825 à 1837 et la température de 130 sources en Crimée d'après les observations de Koeppen. L'Université de Kazan publia

---

1) Katalog der meteor. Beobachtungen in Russland und Finland von E. Leyst, IV. Suppl. B. zum Repert. für Meteorologie 1887, page 138.

2) Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland und Finland von E. Leyst, IV. Suppl. B. zum Repertorium für Meteorologie, herausgegeben von der Kais. Academie der Wissenschaften. St.-Petersburg, 1887.

3) «Beobachtungen über die physische Beschaffenheit des Reiches», inséré dans la publication: Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. Auf Kosten der Kais. Akademie der Wissenschaften herausgegeben von K. E. Baer und Gr. v. Helmersen. Neuntes Bändchen. Erste Abth. St.-Petersburg, 1845.

4) Mittlere Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche. 4-ter Band. Dové's Repertorium der Physik. (Berlin. 1841).

5) Mém. de l'Acad. Imp. de St.-Pétersb. VI série, sc. math. et phys. Tome II, p. 1—214.

6) Ibidem. Tome II, pag. 215—308.

sous la rédaction du professeur Knorr les observations faites sur plusieurs points de la Volga, de Nijniï à Astrakhan, puis de l'Oural, dans le gouvernement de Viatka et dans celui d'Orenbourg. Baer publia en 1840 un mémoire: «Sur la fréquence des orages dans les régions arctiques»[1]) et «Observations relatives à la température de l'air sous la latitude nord de 70°»[2]). Ce mémoire contient les résultats des observations horaires faites dans la Melkaïa Gouba sur la Novaïa Zemla par Zivolka et après sa mort par l'enseigne de vaisseau Moïseew.

Haellstroem dans ses trois ouvrages[3]), en se fondant sur les données de la congélation et de la débâcle de la Dvina du nord à Arkhangelsk depuis 1734 et sur les observations relatives à la congélation et à la débâcle de la Néva à St. Pétersbourg et enfin sur d'autres données pour la Scandinavie et la Finlande, tire la conclusion que les changements séculaires du climat dans ces contrées sont très-peu considérables et n'ont qu'un caractère local; ainsi, sur la Dvina à Arkhangelsk la période de jours sans glace s'est accrue de 4 jours au courant de 100 ans tandis qu'à St. Pétersbourg la période de jours sans glace sur la Neva devint plus courte de la même quantité de jours. D'autre part il démontre, en se basant sur la congélation et la débâcle à Kyro, sous la latitude de 63°, que là la rivière n'est libre de la couche de glace que durant une période de 12 jours plus courte qu'à St. Pétersbourg et de 27 jours plus longue qu'à Arkhangelsk. Il publia de même: «Climat d'Helsingfors d'après les résultats des observations faites de 1829 à 1839»[4]). Enfin nous avons un ouvrage du même auteur: «Direction du vent en Finlande»[5]), où se trouvent les résultats d'observations faites sur 14 points en Finlande comparées avec celles de St. Pétersbourg, Moscou et Arkhangelsk. Baer signale toutes ces publications et appelle principalement l'attention sur celles du Ressort des Mines, de la Finlande et de l'Université de Kazan; en constatant les progrès rapides de la météorologie, Baer espère que vers la moitié du siècle courant le climat de la Russie sera déjà étudié d'une manière assez complète, alors qu'au commencement de notre siècle on ne ren-

1) Bulletin scientif. T. VI, pag. 66.

2) Ibidem. T. VII. pag. 299.

3) «Calculus observationum, quibus tempora regelationis et congelationis aquarum fluminis Dwinae determinantur, institutus a G. G. Haellstroem». Ibidem T. VIII, pag. 289.

«Specimina mutati currente saeculo temporis quo glacies fluminum annuae dissolutae sunt, proponit G. G. Haellstroem «Acta Societatis scientiarum Fennicae, T. I. Helsingforsiae 1842, pag. 129».

4) Dans les mêmes Acta, T. I, pag. 177. Clima Helsingforsiae, ex observationibus 11 annorum erutum, exponit G. G. Haellstroem.

5) De directionibus ventorum in Finlandia spirantium diss. G. G. Haellstroem, Acta I, p. 571.

contrait parmi les savants éclairés que peu d'hommes qui missent la météorologie au nombre de sciences.

Baer nous raconte les tentatives qu'il avait faites pour avoir des observations dans l'Asie Centrale et rapporte que Khanykow et Lehmann avaient exécuté des observations à Khiva. Dans la Gazette agricole on insérait déjà à cette époque des articles sur la relation existant entre l'agriculture et les données climatologiques.

Au nombre des travaux relatifs au climat de certains points Baer, cite le mémoire «Sur les observations météorologiques faites à Dorpat» communiqué par Maedler en 1841 [1]) et un autre intitulé «Résumé des observations météorologiques faites à l'Observatoire astronomique en Moscou en 1838—1841» par Spassky [2]).

Les données sur la congélation et la débâcle des fleuves se trouvaient dans l'ouvrage de Stuckenberg «Description des rivières navigables et flottables».

Les observations poursuivies régulièrement à Nijne-Tagilsk ont été publiées à Paris par le propriétaire de l'usine Demidow. Un résumé de certaines observations faites dans les ports de la mer Noire se trouve dans le volume II de l'ouvrage: «Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée» [3]) publié par Demidow.

Le volume II du «Voyage à l'Oural de Helmersen» publié en 1843 contient les renseignements sur le climat des provinces sud-est de la Russie d'Europe. On y trouve entre autres un résumé des observations d'une plus grande durée, faites à Orenbourg pendant plus d'une année de même que des observations qui durèrent moins de temps à Verkhne-Ouralsk, à Gourïev et dans les steppes Kirghizes.

La campagne de Perovsky à Khiva en 1839 et 1840 ne fut pas non plus infructueuse sous ce rapport. A cette occasion nous reçûmes les premières notions sur l'excessif climat de la région du climat purement continental. Platon Tchikhatchew, qui accompagnait les troupes en qualité d'observateur, faisait sur la température des remarques, qui lui servirent plus tard de matérial pour son article: «Sur le climat des steppes Kirghizes» inséré dans le journal «С.-Петербургскія Вѣдомости» de 1840 №№ 66—70. Dans cet article très-intéressant nous apprenons que l'hiver de 1839—1840 dans les steppes Kirghizes fut plus froid que chacun des trois hivers de la Novaïa Semla, pendant lesquels on y avait fait des observations; en verité,

---

1) Erman's Archiv, 1841, pag. 581.
2) Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. 1842, pag. 472—488.
3) Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée pag. 829—843.

la température de l'hiver dans les steppes était de — 17° R., tandis que sur le Matotchkin Char (73° de latitude nord) elle fut de — 15½ R. en 1835—36, et sur un point encore plus avancé au nord, dans la Melkaïa Gouba (74° de latit. nord) la température de l'hiver en 1837—38 n'avait été que de — 12° R.

Une seconde note du chef de l'expédition intitulée: «Résultats des observations météorologiques faites pendant le voyage d'Orenbourg à Boukhara et durant le séjour à Boukhara même», insérée dans le Journal des Mines de 1842, № 11 (page 175) contient les données montrant les oscillations extrêmes de la température dans cette contrée; ainsi, le 2 juin nouveau style, par exemple, les steppes situées au sud d'Orenbourg s'étaient couvertes de neige, ce qu'on trouverait extraordinaire même en Laponie à cette saison, d'autre part le 8—9 août on observa dans la steppe Kizyl-Koum une chaleur de 35° R. près, ce qu'on observe très-rarement même au centre de l'Afrique. Le même journal contient les observations faites par ordre de Tchevkine sur un puits dans le sol constamment gelé.

Pendant que toutes ces observations magnétiques et météorologiques progressaient surtout grâce à l'Académie des Sciences et à Kupffer lui-même, celui-ci était toujours préoccupé de la centralisation de ces données et de la création d'un organe central fortement constitué.

Depuis 1841 les observatoires du ressort des mines commencèrent à faire les observations météorologiques et magnétiques correspondantes à celles des Anglais. Au printemps de la même année, le 13 mai Kupffer partit de St. Pétersbourg et visita Ekaterinbourg, Barnaoul, Nertchinsk, Kazan, Nijne-Tagilsk et Moscou et fut de retour au mois de novembre. Dans son rapport sur ce voyage publié dans l'«Annuaire magnétique et météorologique du Corps des Ingénieurs des Mines de Russie, Année 1841, St. Pétersbourg 1843», Kupffer expose toutes les circonstances qui nous forcèrent de remettre les observations à un terme plus reculé que l'époque fixée pour le commencement des observations anglaises (1 janvier 1840)[1]. Il note de même la nécessité de prolonger le terme des observations pour trois ans encore et de proposer aux Anglais de faire continuer leurs observations jusqu'au terme indiqué. Pour ne pas engarer le gouvernement dans une affaire où il aurait pu s'exposer à un refus, Kupffer entra préalablement en relation avec Sabine, Secrétaire de la Société Royale de Londres, qui lui répondit par une lettre écrite en français, ce qui suit:

---

1) La maladie du Chef du Corps des Ingénieurs des Mines; la nécessité de faire venir de l'intérieur de la Sibérie les observateurs pour les instruire à l'observatoire de l'Institut des Mines; la confection de nouveaux instruments; la construction d'un nouvel observatoire en bois à l'Institut des Mines.

Londres, ce 27 janvier 1842.

«Monsieur et cher ami,

Lorsque votre lettre du 7 janvier est arrivée nous avions déjà en délibération le sujet d'une explication à notre gouvernement pour la continuation de nos observatoires magnétiques pour une nouvelle période de trois années. Nous sommes d'avis qu'une démarche telle que celle dont parle votre lettre, de la part du gouvernement russe auprès du nôtre ne pourrait manquer d'être extrêmement avantageuse pour notre cause magnétique. Nous pensons aussi que le gouvernement de S. M. I-le ayant accueilli si favorablement la proposition du gouvernement anglais et lui ayant donné suite avec une si noble libéralité par l'étendue et la réorganisation de ses observatoires magnétiques, rien ne saurait être plus convenable que dans cette occasion l'initiative soit prise à son tour par le gouvernement russe, en proposant au nôtre de continuer le système combiné jusqu'à ce que le but scientifique de ces grands travaux soit rempli. Nous espérons que vous serez bientôt à même d'exécuter vos bonnes intentions à cet égard, et nous ne doutons pas qu'elles auront la suite désirée. En attendant, nous nous préparerons à la Société royale à représenter de notre côté au gouvernement anglais, combien il est à souhaiter que les observations soient continuées pour encore trois ans, c. à d. depuis le premier janvier 1843 jusqu'au 31 décembre 1845.

Ne vous semble-t-il pas que cette nouvelle époque sera le moment convenable pour revenir encore une fois sur nos instructions, afin de leur donner toutes les corrections, ou perfectionnement dont l'expérience pourra les avoir fait paraître susceptibles? avez vous là-dessus des considérations ou propositions à suggérer?

Je vous serai bien obligé de m'envoyer le plus tôt possible le rapport que vous allez faire sur votre voyage, je voudrais le faire imprimer de nouveau, afin de faire connaître ici (et à nos observateurs surtout) ce que vos efforts viennent de faire si bien pour la bonne organisation de vos grandes opérations dans l'empire russe; et pour les difficultés qui se présentent toujours au commencement.

La publication des observations régulières à nos observatoires coloniaux attend, comme je vous l'ai déjà dit, l'arrivée de chaque station des corrections pour les variations de température des barreaux magnétiques. Mais cet élément de réduction n'est pas indispenable pour les observations des perturbations; c'est pourquoi ces dernières (pour 1840, 1841) pourront peut-être paraître les premières. La brochure dont je vous ai dernièrement envoyé quelques exemplaires vous fera connaître les jours où les plus grandes perturbations ont été observées: pouvez-vous me donner des observa-

tions contemporaines faites à St.-Pétersbourg ou ailleurs, avec la permission d'en faire usage dans les planches seulement. Il me semble que ces rapprochements sont toujours intéressants.

Nous espérons que votre santé n'aura pas souffert de votre grand voyage.

Toujours tout à vous

Edouard Sabine».

Ainsi les Anglais eux-mêmes avaient l'intention de continuer les observations et se sentirent encouragés par la proposition du gouvernement russe. Kupffer engagea donc les autorités compétentes à profiter de ce moment d'autant plus propice, que le terme des premières observations internationales devait échoir à la fin de 1842. La prolongation des opérations de nos observatoires n'exigeait pas de grandes dépenses, puisque les observatoires existaient déjà; il fallait seulement assigner un crédit pour l'entretien des observateurs.

Abstraction faite de la continuation des observations internationales, Kupffer faisait des démarches pour que ces observations soient continuelles et pour qu'on construisît à cette fin des bâtiments en pierre à Ekaterinbourg et à Barnaoul. Enfin le plus urgent, selon Kupffer, était de construire un observatoire météorologique et magnétique en pierre près l'Institut des Mines.

A cet endroit du rapport, il est écrit en marges au crayon, probablement par Cancrine lui-même: «en tout cas pas un observatoire magnétique mais plutôt physique». S'étant une fois familiarisé avec l'idée développée par Kupffer et Humboldt, Cancrine tâchait, à ce qu'il parait, de la réaliser sous cette forme; il avait peut-être prévu qu'en fondant un observatoire magnétique il n'éviterait pas la nécessité de créer dans l'avenir un observatoire physique qui répondrait plus essentiellement à tous les besoins des mines. Kupffer recommandait de ne pas arrêter l'exécution du projet à cause des grandes dépenses qu'occasionerait la construction de l'Observatoire utile aussi bien à l'état en général qu'à la direction des mines. Aux motifs qui parlent en faveur de la construction de l'observatoire Kupffer en ajoute un nouveau: sa santé ne lui permet pas de poursuivre dorénavant les observations dans un observatoire non chauffé.

Cancrine entra en relations, par l'intermédiaire du Ministre des affaires étrangères, le Comte Nesselrode, avec le gouvernement anglais qui donna son consentement à la prolongation des observations jusqu'à la fin de 1845. Notre ambassadeur Brunow fit savoir à notre vice-chancelier, par un télégramme en date du 26 mai (7 juin), que, selon une lettre confidentielle du premier ministre Sir Robert Pill, le désir de la Société Royale,

confirmé par le gouvernement, était: poursuivre les observations magnétiques jusqu'aux derniers jours du décembre 1845.

La correspondance très-intéressante échangée à cette occasion entre notre gouvernement et celui de l'Angleterre se trouve dans les appendices № 12.

L'acquiescement du gouvernement anglais une fois certain, Cancrine présenta à Sa Majesté l'Empereur un rapport «Sur la prolongation des opérations des observatoires des mines dans la mesure réclamée pendant 1844 et 1845 et sur l'allocation des fonds nécessaires à ce sujet». Au rapport il est écrit de la propre main de Sa Majesté l'Empereur «D'accord».

Quant à l'observatoire physique le rapport de Kupffer porte une résolution conçue en ces termes: «se mettre à l'étude approfondie du projet de la fondation près l'Institut des Mines d'un observatoire physique».

Kupffer élabora un nouveau plan d'un observatoire physique aulieu d'un observatoire magnétique et un plan d'un nouveau bâtiment qui correspondrait à ce programme plus vaste et où le directeur et l'intendant de l'observatoire seraient logés.

Dans la note ci-dessous servant à exposer les dépenses qu'occasionnerait un tel observatoire Kupffer explique le but principal de l'institut et donne un programme de ses travaux de début:

«1) L'Observatoire de physique, étant surtout destiné à fournir au physicien (non seulement au directeur de l'établissement, mais en général à tout physicien recommandé par l'Etat Major des Ingénieurs des Mines, ou par des travaux connus) le local et les instruments nécessaires pour faire des recherches, doit posséder complètement tous les appareils dont on se sert dans presque toutes les recherches, comme machine pneumatique, balances, appareils micrométriques etc. Tous ces instruments sont compris dans le catalogue ci-joint sous le titre «physique générale».

2) Cet établissement doit surtout être muni d'instruments de précision, non seulement parceque les recherches qu'on y fera, doivent être aussi rigoureusement scientifiques que possible et servir de modèles dans leur genre, mais aussi parce que ces instruments, étant très coûteux, sont surtout ceux, pour lesquels les physiciens sont obligés de réclamer les secours du gouvernement.

3) Les instruments désignés dans les №№ 1 et 2 formeront pour ainsi dire le fond de la collection de l'Observatoire de physique; les autres instruments seront achetés à mesure que les recherches l'exigent. Pour pouvoir commencer les travaux dès l'ouverture de l'établissement, je proposerai déjà ici quelques recherches, dont j'ai l'intention de m'occuper aussitôt que l'observatoire sera achevé.

A. Recherches sur l'élasticité et la tenacité des métaux en général,

et surtout de ceux, qu'on exploite en Russie et qu'on y emploie dans les constructions.

B. Recherches sur la compressibilité des corps solides.

C. Recherches sur les axes d'élasticité des cristaux.

D. Recherches sur la résistance des milieux autant quelles pourront contribuer à éclairer la théorie des projectiles, et celle du mouvement du pendule dans un milieu résistant.

4) Les instruments de fond de l'Observatoire physique coûteront environ 14300 roubles argent; voyez le catalogue ci-joint, dans lequel ont été omis tous les instruments, qui se trouvent déjà à l'Observatoire magnétique ou au cabinet de physique de l'Institut des mines.

5) Il y aura une somme annuelle de 3000 roubles d'argent pour faire l'acquisition des instruments nouveaux et pour fournir aux recherches entreprises dans l'Observatoire physique. Les restes annuels de cette somme formeront un fond économique qui ne pourra être employé à autre chose qu'à l'acquisition d'instruments de physique et de livres.

6) On assignera encore une somme annuelle à l'entretien de la maison de l'Observatoire, au chauffage et à l'éclairage, et une autre pour le service de l'Observatoire, y compris un surveillant en chef, qui doit veiller à la propreté et à la régularité du service.

7) La marche des affaires sera réglée de sorte, que le directeur de l'établissement aura la libre disposition de la somme annuelle allouée aux besoins scientifiques (celle de 3000 roubles), mais n'aura rien à faire avec les comptes, qui seront compris dans la comptabilité générale de l'Institut des mines.

Physique générale.

	Prix approximatif. Roubles d'argent.
Machine pneumatique	300
Trois balances, une petite, une autre plus grande et une troisième très-grande	1300
Appareil pour produire des grandes pressions constantes, de 20 atmosphères environ, comme celui qui a été employé par Dulong et Arago dans leurs recherches sur la pression des vapeurs	1000
Presse hydraulique pour produire de grandes tensions, pour les expériences sur la tenacité des métaux . .	1500
Horloge astronomique	600
Petit instrument de passage pour la détermination exacte du temps	500

	Roubles d'argent.
Baromètre normal	100
Thermomètres.	100
Aréomètres, alcoomètres etc.	100
Différents appareils micrométriques	1000
Somme . .	6500

Calorique.

Appareil pour la chaleur spécifique.	100
» » » dilatation des corps solides par la chaleur » » » » » » liquides » » » » » » » » » gazeux » » »	1000
» » » conductibilité	200
» » » pression des vapeurs	100
Appareils pour la calorique rayonnante. Appareils de Melloni	300
Somme . .	1700

Magnétisme.

Appareil pour aimanter les barreaux	1000
Boussole de déclinaison portative	300
» d'inclinaison portative	200
Somme . .	1500

Electricité.

Grand appareil galvanique	1000
Galvanomètre de Nervander	300
Somme . .	1300

Théorie du son.

Sirène de Cagniard de la Tour . . . . Petite orgue, pour l'évaluation des sons . . . . . . Différents autres appareils pour la théorie du son . .	1000

Optique.

	Roubles d'argent.
Lentilles et prismes de différente grandeur	200
Appareil pour déterminer la réfraction des corps solides, liquides et gazeux	1000
Héliostat	500
Goniomètre	100
Appareil de Frauenhofer ou de Schwerd, pour la diffraction	150
Appareil de Dove pour la polarisation	150
Appareils photométriques	200
Somme . .	2300

Résumé.

Physique générale	6500
Calorique	1700
Magnétisme	1500
Electricité	1300
Théorie du son	1000
Optique	2300
Somme . .	14300

Comme Kupffer devait profiter de son prochain voyage à l'étranger pour consulter encore une fois les physiciens les plus éminents de l'Europe sur quelques détails, il fut décidé de remettre la présentation jusqu'à la rentrée de Kupffer. Ainsi l'affaire traîna jusqu'en novembre, quand Cancrine reçut la lettre d'Humboldt en date du 1 novembre 1842 écrite de Paris et contenant, entre autres, ce qui suit:

«L'archiviste Pertz qui publie en remplacement de Stein les «Monuments de l'histoire d'Allemagne» (excellent travail) trouva à Hanovre le globe magnétique construit en 1712 par Leibnitz pour Pierre le Grand, quand le Czar se trouvait à Carlsbad. Leibnitz concevait l'importance des observations de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques faites à des époques fixes sur toute l'immense étendue de l'Empire. Il proposait juste les même résolutions, que Votre Excellence a si parfaitement remplies par la création de toute une série d'observatoires magnétiques de l'ouest à l'est, à travers toute l'Asie septentrionale. J'ai ordonné d'introduire dans l'«Asie

Centrale», dans la partie consacrée au magnétisme terrestre, la note relative de Leibnitz trouvée à Hanovre. Je me juge donc autorisé à renouveler ma très humble prière pour que vous permettiez à Kupffer, qui est très respecté chez nous et en Angleterre et qui vient de traverser toute la Sibérie, de construire un observatoire physique Central. La fondation d'un tel observatoire serait de votre part un impérissable service. Le magnétisme et la météorologie — ces sciences purement terrestres — devraient être enfin séparées des observatoires célestes. Votre Excellence dans son ingénieux mémoire sur le climat et l'agriculture russe a elle même indiqué, de quelle utilité pour l'agriculture seraient des études météorologiques plus fondamentales faites sur tout l'Empire qui s'étend depuis les plaines marécageuses couvertes de la mousse de rennes jusqu'à la canne à sucre cultivée dans le bassin de la mer Caspienne. La Russie donnerait un grand exemple aux autres pays de l'Europe. Il serait digne et encourageant de laisser un champ plus vaste au développement des talents de mon ami Kupffer. En Kupffer, Baer et Kämtz vous avez trois météorologistes, que les états de l'Europe occidentale peuvent vous envier». 1)

Cette lettre fut décisive. On avait ordonné la révision immédiate de toutes les données relatives à cette affaire et comme tous les devis nécessaires avaient été préparés d'avance et que les pourparlers pour l'achat du terrain avaient été entamés avec le propriétaire voisin, la note correspondante fut présentée sans aucun retard.

En somme, on exigait pour la construction et l'entretien de l'Observatoire les credits suivants, selon la présentation correspondante.

A. Dépenses d'une fois.

Pour les bâtisses de l'Observatoire, d'après les devis de l'architecte Anert	35714	roubles.
Pour l'achat du terrain attenant, propriété du marchand Koposow	3660	»
Pour l'achat des instruments fondamentaux d'après le calcul de Kupffer	14300	»
Pour meubles, installation, dépenses préliminaire et inprévues	6326	»
Total . .	60000	roubles.

1) Cet extrait de la lettre d'Humboldt en langue allemande, écrit de la main de Kupffer, se trouve parmi les papiers restés a l'observatoire après la mort de Kupffer.

B. Dépenses annuelles.

Traitement du directeur, de l'intendant et des employées .	3000 roubles.
Pour besoins scientifiques	3000 »
Chauffage, éclairage et besoins économiques	3000 »
Total . .	9000 roubles.

Le terrain de Koposow attenait à la frontière nord du terrain appartenant à l'Institut des Mines; on eut l'intention d'acheter le terrain en bordure de la 22-me ligne.

Il ne restait qu'indiquer les reliquats des fonds sur lesquels on pourrait reporter ces dépenses ce qui, plus que toute autre cause, avait contrarié d'abord la fondation et puis l'extension de l'Observatoire.

Enfin le 21 mai 1843 fut promulgué le décret Impérial suivant: 1) Commencer l'année prochaine 1844 la construction d'un bâtiment convenable pour l'Observatoire physique Central. 2) Si la somme exigée pour t'établissement de l'Observatoire — soixante mille roubles près en tout — ne peut être portée au compte des crédits économiques du Ministère des Finances, elle est à inclure dans les devis des Mines pour 1844 et 1845 en partie égale. 3) Quant à la somme exigée pour l'entretien de l'Observatoire — dix mille roubles près en tout — on doit soumettre à Sa Majesté en temps opportun un état correspondant. Et 4) soumettre en même temps au bienveillant examen de Sa Majesté l'Empereur les statuts de l'Observatoire physique nouvellement créé.

Simultanément, on avait soumis à l'examen Impérial le plan préalable de l'Observatoire physique, sous cette réserve qu'avant la fin de l'affaire on va consulter là-dessus Humboldt.

On remarque une différence de ton des deux rapports de Cancrine; en 1839 il prétend, à l'occasion de la lettre d'Humboldt adressée à l'Empereur Nicolas I, qu'Humboldt appuie seulement les démarches de Kupffer, que Kupffer voudrait avoir pour ses observations magnétiques un bâtiment spacieux et coûteux etc. etc.; le 21 mai 1843 Cancrine, se référant à son rapport de 1839, parle de l'observatoire physique qu'on établit d'après la proposition d'Humboldt. Il est évident qu'en 1839 on n'a pas voulu trop presser la réalisation du projet, tandis qu'en 1843 on proposait justement de le mettre en exécution.

Le lendemain, c'est-à-dire le 22 mai 1843, Caucrine annonçait cet événement à Humboldt dans sa lettre conçue dans les termes suivants:

«Monsieur le Baron,

Je me fais un plaisir particulier d'annoncer à Votre Excellence que conformément à l'idée primitive que vous m'avez communiquée il y a quelque temps, Sa Majesté l'Empereur vient de confirmer la présentation que j'ai eu l'honneur de Lui soumettre pour l'établissement d'un Observatoire spécial de Physique au Corps des Mines de St.-Pétersbourg.

Cet Observatoire sera placé dans un bâtiment qui sera construit ad hoc avec les salles et cabinets nécessaires pour les instruments et les expériences. Un directeur avec un conservateur et un personnel subalterne suffisant seront attachés et logés dans l'établissement. Celui-ci sera muni des instruments nécessaires à la culture des principales branches de la Physique surtout dans ses rapports avec le travail des métaux, la mécanique et l'électricité ainsi qu'avec la météorologie et le magnétisme terrestre, qui au reste conserveront comme succursale l'observatoire magnétique existant actuellement. L'établissement sera dôté de façon à pouvoir se compléter des instruments nouveaux qu'indiqueraient les besoins de la science et satisfaire aux frais des expériences courantes qu'elle demanderait. En un mot l'observatoire physique de l'Institut des Mines de St.-Pétersbourg, établi sur une échelle large, mais dénuée de faste scrvit à même de satisfaire au triple but, 1) de cultiver et étendre par une étude et des expériences approfondies les limites de la Physiqne et de ses applications utiles; 2) de réunir et utiliser pour la science les découvertes et expériences partielles faites en physique dans l'étendue de l'Empire et 3) de propager et perfectionner l'étude de cette science par un cours supérieur principalement pour les élèves des Mines et autres qui préalablement auraient été déjà suffisamment préparés.

J'ose espérer que les bases que je viens d'énoncer recevront l'approbation de Votre Excellence; mais comme l'entreprise d'un Observatoire physique n'a jusqu'à présent aucun antécédent connu, une expérience utile lui manquerait dans l'exécution peut être même sur des points essentiels, si elle ne recourait au concours éclairé de ceux qu'une vie entière de travaux et succès scientifiques a placés en tête de la science, c'est à ce titre donc, M. le Baron, que je viens Vous prier de vouloir bien m'accorder Vos bons conseils sur la meilleure exécution du projet que je viens d'avoir l'honneur de vous communiquer.

Veuillez Votre Excellence agréer l'assurance de ma haute estime et de ma considération la plus distinguée. Cancrine.»

St.-Pétersbourg, ce 22 mai 1843, № 2601.

Les buts de l'Observatoire, indiqués dans cette lettre, sont beaucoup plus larges qu'on les avait d'abord proposés. Dans la première présentation de Kupffer il sagissait de l'établissement d'un observatoire magnétique de pierre tandis qu'Humboldt dans sa lettre de 1839 parle d'un observatoire météorologique et magnétique central. Dans les présentations postérieures de Kupffer les buts de l'Observatoire s'élargissaient peu à peu et dans les deux dernières présentations, qui précédèrent la sanction suprême de la fondation de l'Observatoire, ses buts en somme étaient les suivants: 1) fournir aux physiciens les moyens pour faire de recherches vastes et précises du domaine de la physique (note du 23 juillet 1842); à cet effet l'observatoire embrasse toutes les branches de la physique, sauf les observations magnétiques et météorologiques horaires, qui seront poursuivies, comme elle l'ont été jusqu'alors, dans les deux observatoires magnétiques; 2) procurer aux ingénieurs des Mines la possibilité de faire de recherches spéciales du domaine de la physique et d'étudier leur application pratique à la métallurgie particulièrement (note de 1843 et la résolution inscrite le 21 mai). Dans la lettre de Cancrine ces deux buts sont réunis ensemble et complétés par addition d'un troisième qui n'est que le but de l'observatoire normal un peu élargi et notamment: servir de centre tant aux observations météorologiques et magnétiques faites dans les observatoires du ressort des mines, qu'en général à toutes expériences physiques partielles faites en Russie. Ainsi, les buts de l'Observatoire étaient conçus sur une large échelle, comme on le voit dans la lettre ci-dessus de Cancrine.

D'ailleurs, beaucoup de temps s'écoula jusqu'à ce que le décret Impérial fut mis à l'exécution. D'abord, on dût acheter le terrain. L'affaire traîna, puisque le terrain que le marchand Koposow consentit enfin à vendre pour un prix convenu, après des pourparlers qui durèrent toute une année, a été, comme on le constata, hypothéqué avec toute la terre par le prince Iousoupow, qui à son tour n'a pas voulu retrancher ce terrain; le Ministre des Finances fut donc forcé de solliciter auprès de la ville de céder le terrain où l'Observatoire se trouve à l'heure actuelle, vis-à-vis l'Institut des Mines, au coin de la 23 ligne et du canal isolant le Dépôt à l'huile. On n'a pas réussi d'un seul coup. Le 11 janvier 1844 le Ministre des Finances pria le Ministre de l'Intérieur de fixer ce petit terrain se rapportant au décret Impérial et indiquant que l'emplacement restait vide et n'était d'aucune utilité; d'ailleurs, prévoyant des objections, le Ministre des Finances ajoutait: «quant au danger que présenterait en cas d'incendie le voisinage trop immédiat du Dépôt d'Huiles, il n'y a rien à craindre puisque l'Observatoire physique sera isolé du Dépôt par un large bassin et puisqu'en outre il sera à une plus grande distance du Dépôt que les bâtisses existantes de l'Institut des Mi-

nes»[1]). Néanmoins, le péril en cas du feu servit de prétexte pour décliner la demande de Cancrine. Au lieu du dit terrain le Général-Gouverneur Militaire, avec qui le Ministre de l'Intérieur entra en relations au sujet de cette affaire, proposa un autre terrain situé dans la même 23-me ligne mais derrière le coin du Maslanoï péréoulok[2]). Le Gérant du Ministère des Finances Vrontchenko, qui remplaçait alors Cancrine, expliqua, que seul le terrain indiqué par le Comte Cancrine permettrait l'arrangement convenable de l'Observatoire conformément à la destination réglée par Sa Majesté[3]). Ce n'est qu'après cette explication qu'on obtint le consentement du Ministre de l'Intérieur, sous condition que le bâtiment de l'Observatoire serait élevé à une distance du canal aussi grande que la distance des bâtisses de l'Institut des Mines[4]). La distance exactement mesurée entre l'Institut et le canal était de 8 sagènes 1 archine et 10 verchok; l'emplacement de l'Observatoire était distant de 7 sagènes 1 archine et 6 verchok du canal. Ainsi, il fut décidé d'élever le bâtiment à une distance d'une sagène de plus du quai. En même temps, on s'était convaincu de la nécessité d'élargir les localités de l'Observatoire; on a donc demandé 20 sagènes (au lieu de 15) le long de la 23 ligne sur les 30 sagènes le long du canal. Dans cette même lettre le Ministre des Finances priait de l'informer de la somme qui était due à la ville pour rémunération du terrain[6]). Le 31 juin la demande de réponse fut réitérée[5]) avec indication que, conformément à l'ordre Impérial, «il a été décidé de commencer la construction de l'Observatoire physique cet été-ci». Ce n'est que vers la fin de septembre (le 25) que le Ministre de l'Intérieur fit savoir qu'il n'était pas opposé à la bâtisse de l'Observatoire sur l'emplacement choisi pas l'Institut des Mines, et que le prix du terrain serait 10 roubles la sagène carrée. Et voilà qu'une nouvelle difficulté se présenta du côté où elle semblait le moins à craindre; l'initiateur même de l'entreprise, Kupffer avait exprimé la crainte que l'assignation d'une somme si considérable (6000 roubles) pour l'achat du terrain serait peut être désavantageuse relativement à la somme restreinte allouée pour tout l'établissement[7]) (60000 roubles);

---

1) Lettre du Chef Général du Corps des Ingénieurs des Mines à M. le Ministre de l'Intérieur en date du 11 janvier 1844, № 133.

2) Lettre de M. le Ministre de l'Intérieur à Mr. le Gérant du Ministère des Finances en datè du 29 février 1844, № 662.

3) Lettre de l'Aide du Chef du Corps des Ingénieurs des Mines adressée au Ministre de Intérieur en date du 3 mars 1844, № 1317.

4) M. le Ministre de l'Intérieur à M. le Gérent du Ministre des Finances en date du 11 avril 1844, № 1023.

5) Lettre adressée au Ministre de l'Intérieur en date du 17 avril 1844, № 2151.

6) Lettre adressée au Ministre de l'Intérieur en date du 31 juin 1844, № 4258.

7) Rapport de Kupffer en date du 4 octobre 1844.

ce fut d'autant plus étonnant, que pour l'achat de Koposow d'un terrain plus petit (565 sagènes) on était décidé à dépenser 5650 roubles, c'est-à-dire une somme de 350 roubles seulement moindre que celle qu'on devait payer à la ville. L'Etat major du Corps des ingénieurs des mines, ne tenant pas compte du rapport de Kupffer, entra en relation au sujet de cette affaire avec le Duc Maximilien de Leuchtenberg[1]) qui était alors le Chef de l'Institut des Mines. Avec son autorisation [2]) le terrain ne fut acheté pour le prix indiqué que l'année suivante 1845 [3]). Mais la construction de l'Observatoire ne fut pas commencée en 1845 par causes exposées ci-dessous. Le rapport confirmé par Sa Majesté l'Empereur sur l'assignation des sommes nécessaires pour établir l'Observatoire recommandait, comme nous l'avons déjà signalé, de consulter Humboldt avant d'avoir achevé cette oeuvre. En effet Cancrine dans sa lettre que nous venons de citer, prie Humboldt de donner ses conseils pour la meilleure exécution du projet; le 13 novembre 1843 Cancrine envoie à Humboldt le plan de l'Observatoire, comme complément à la susdite lettre. Dans la réponse ci-dessous Humboldt complète le programme des travaux de l'Observatoire projeté par Kupffer; il prie en même temps d'envoyer Kupffer encore une fois à l'étranger pour s'entendre personnellement et pour qu'il puisse visiter Munich et Leipzic, où de nouveaux observatoires magnétiques avaient été créés depuis le dernier voyage de Kupffer.

«Monsieur le Comte,

La fondation d'un Observatoire de Physique dans la capitale du vaste Empire de Russie désigne une ère nouvelle dans l'histoire des sciences: c'est un bienfait ajouté à ceux par lesquels le Corps Impérial des Mines, avec une munificence digne de son Auguste Souverain, a su répandre les connaissances solides et utiles jusque dans les provinces les plus éloignées. Je trouve bien peu à ajouter aux plans que Votre Excellence a daigné me faire communiquer. Il s'agit de construire un édifice adapté au but que l'on se propose en évitant tout ce qui n'offrirait que des ornements somptueux. Les observations auxquelles la construction doit être adaptée, étant de nature très différen-

---

1) Lettre du Gérant du Ministère des Finances à S. A. I. le Duc Maximilien de Leuchtenberg, Chef de l'Institut des Ingénieurs des Mines, en date du 8 octobre 1844, № 5409.

2) Rapport du Chef de l'Institut des Ingénieurs des Mines adressée au Gérant du Ministère des Finances en date du 12 octobre 1844, № 233.

3) Le Directeur de l'Institut communiquait dans son rapport du 6 février 1845, que le terrain a été pris en possession et dans le rapport du 13 avril 1845 que l'acte de réception et le plan du terrain avait été reçus.

tes, j'oserai soumettre brièvement à Votre Excellence quelques remarques spéciales.

Magnétisme terrestre. L'heureuse impulsion que Mr. Gauss (de Goettingue) a donnée au mode de perfectionner les mesures de déclinaison horaire et de l'intensité des forces magnétiques a fait naître, par l'activité même des recherches, des diversités d'opinions. Dans un nouvel établissement il est nécessaire de peser l'utilité relative des méthodes de Mr. Lloyd à Dublin et de Mr. Lamont de Munich. On a pensé assez généralement qu'il serait utile de diminuer le volume des barreaux suspendus. Mr. Weber même, si dévoué au système de Mr. Gauss, va se servir de barreaux d'un pied de longuer dans le nouvel établissement magnétique de Leipsic. Le même Physicien a une méthode indirecte pour trouver l'inclinaison, plus précise que celle de Mr. Kreil à Prague dans laquelle on emploie un barreau vertical de trois pieds de long.

Météorologie. Je desire beaucoup que l'électricité atmosphérique et la chaleur de l'intérieur de la terre sur laquelle Mr. Kupffer a déjà répandu une si vive lumière dans ses lignes géoisothermes, deviennent l'objet de sérieuses investigations. De petites piles à charger par l'électr. atm., comme Mr. Arago s'en est servi pendant quelque temps à l'Observatoire de Paris, et des ballons captifères seront d'un grand secours pour l'électricité de l'atmosphère. Le magnétisme terrestre n'étant peut-être que l'effet de courants induits par l'électricité atmosphérique et par l'action calorifique du soleil, les deux genres d'observations électriques et magnétiques doivent marcher de pair. Elles le devront surtout aux époques malheureusement assez rares des aurores boréales, effets lumineux d'orages magnétiques. Nous mesurons aujourd'hui avec une extrême exactitude les variations du magnétisme dans ses trois formes, de déclinaison, d'inclinaison et d'intensité des forces: ce qui reste surtout à découvrir c'est la cause physique des variations, le site terrestre ou aérien des oscillations magnétiques. Il y a orage magnétique souvent sans émanation de lumière polaire; il est probable que la position boréale et orientale de St. Pétersbourg fournira quelque facilité locale pour découvrir ce qui jusqu'ici n'a présenté que le doute ou une multiplicité désolante d'explications également probables.

Les recherches sur la chaleur intérieure de la terre exigent, près de l'établissement, un jardin d'une étendue circonscrite. Il faut pouvoir placer avec sûreté des tubes thermométriques à 1, 2, 3—30 pieds de profondeur. C'est une opération très délicate, mais sur laquelle on a receuilli de bonnes études à Paris et à Bruxelles, chez Mr. Arago et Quetelet. Mr. Rudberg avait à peine commencé, de s'en occuper en Suède, lorsque la mort nous l'a enlevé. Il est important de reconnaître jusqu'à quelle profondeur pénètrent

les gelées, jusqu'où elles se conservent dans le mois de juillet. Il y a des localités à Pétersbourg même où, au temps de l'été, en août et commencement de septembre, en excavant des puits ou fondements de maisons, les architectes assurent avoir trouvé de la glace permanente. Des anomalies de ce genre n'auraient, malgré la latitude du lieu, rien d'improbable. Nous connaissons si peu les propriétés conductrices de la chaleur dans les différens terrains. Il faudra employer de petites sommes, pour faire entreprendre des travaux qui peuvent faire connaitre l'état thermique des couches superposées de mois en mois, en n'observant pas seulement au moyen de longs tubes mais en excavant directement.

Je viens de toucher plusieurs problèmes par lesquels le météorologue influe sur la culture du sol. J'ai rappelé que dans ces dernières années les appareils de Mr. Gauss ont subi plusieurs changements importants. Les constructions doivent nécessairement être adaptées aux appareils et aux méthodes d'observations auxquelles on voudra s'arrêter. J'ai dû indiquer ce qui reste douteux, ce que les travaux entrepris lors du voyage au pôle antartique et de l'établissement du bel établissement de Munich par Mr. Lamont ont fourni à la science de l'observation. Il serait digne de la manière solide et large dont Votre Excellence à l'heureuse habitude d'exécuter ce qu'Elle entreprend, de nous envoyer encore une fois pour quelques mois en Allemagne, mon savant ami Mr. Kupffer, le directeur de votre Observatoire futur. Je puis compter de me trouver très tranquillement à Berlin ou à Sanssouci jusqu'au mois d'août pour le moins, devant peut être accompagner le Roi plus tard dans les provinces. Le voyage de St. Pétersbourg à Berlin est si facile en ce moment. Mr. Weber, le compagnon de tous les grands travaux magnétiques de Goettingue, est occupé à terminer son établissement de Leipsic. Mr. Kupffer n'aurait donc qu'à visiter Berlin, Leipsic, Prague et Munich pour causer, pour voir, pour se décider sur ce qui est à changer dans les appareils. Il est si vague de s'entendre sans voir. Je serais bien heureux à mon grand âge, de revoir Mr. Kupffer dans lequel vous avez un homme supérieur. Je désire ardemment que lui même veuille entrer dans mes vues et que Votre Excellence puisse acceuillir favorablement un voeu que j'énonce sans hesiter. J'ai 74 ans accomplis, le temps presse et Vous m'honorez de Votre amitié.

Agréez je Vous supplie, Monsieur le Comte, l'hommage de la haute et respectueuse considération, comme de la vive reconnaissance, avec lesquels j'ai l'honneur d'être,

Monsieur le Comte de Votre Excellence

le très humble et très obéissant serviteur

Alexandre de Humboldt.»

Kupffer déclara que les propositions d'Humboldt n'exigeaient aucun changement au plan de l'observatoire sanctionné par Sa Majesté l'Empereur et confirma de sa part, que pour l'établissement de l'observatoire il lui serait bien utile d'aller voir Humboldt à Berlin et visiter les observatoires de Munich et de Leipsic. Mais Vrontchenko, qui remplaçait à cette époque Cancrine, ne trouva pas possible d'envoyer cet été là Kupffer à l'étranger en vue de la construction de l'Observatoire qu'on allait commencer. D'ailleurs, Kupffer ne fut pas détourné de son idée antérieure de visiter avant la bâtisse de l'Observatoire certains observatoires récemment créés et de voir plusieurs savants, dont les conseils lui seraient utiles. En été il élabora un projet préalable des statuts de l'Observatoire basés sur un vaste programme, y ajouta une liste des instruments nécessaires pour l'Observatoire, qui, selon lui, devaient être pour la plupart commandés à l'étranger. A cette fin et dans le but de consulter au préalable les savants qui cultivaient différentes branches de physique à l'effet de pouvoir utiliser les dernières découvertes et perfectionements, Kupffer fut forcé de se rendre à l'étranger. Le second motif encore plus pressant était qu'en 1845 expirait le terme de dernières trois années d'observations internationales et la Société savante Britannique décida de convoquer en juin 1845 à Cambridge une assemblée de directeurs d'observatoires magnétiques pour délibérer sur la question de prolonger les observations météorologiques et magnétiques. Comme la Russie avait pris une large part à ces observations internationales, il va sans dire, que Kupffer fut invité à cette conférence. Ainsi, Kupffer faisait des démarches pour qu'on l'envoyât à l'étranger pendant l'été de 1845. Cette circonstance seule servit de prétexte plausible pour ajourner la construction de l'Observatoire au retour de Kupffer; mais en même temps Kupffer, influencé, peut être, par la lettre d'Humboldt, qui rappelait la nécessité d'introduire dans le programme des travaux de l'Observatoire physique Central les observations magnétiques et météorologiques, et d'autre part tenant compte des défauts du bâtiment magnétique au Corps des Mines, conçut l'idée d'annexer au plan de l'observatoire physique l'observatoire magnétique qu'il avait projeté antérieurement. Cette idée ressort déjà à la fin du projet préalable des règlements de l'Observatoire physique Central que nous donnons ci-dessous.

Projet

des règlements de l'observatoire physique.

1. L'observatoire physique a un but général et un but spécial. Le but général est d'offrir un local et les instruments nécessaires à toute sorte de recherches physiques; le but spécial est l'exploration physique du pays.

Toutes les recherches, auxquelles il sera permis de se livrer à l'observatoire de physique, doivent présenter un caractère éminemment scientifique, c'est-à dire, doivent avoir une assez grande précision, pour que leurs résultats puissent être acceptés immédiatement par la science et rangés par elle au nombre des faits établis. Comme la détermination exacte des Constantes non seulement est empreinte à un haut degré de ce caractère, mais constitue en même temps, dans l'état actuel de la science, un de ses plus grands besoins, cette détermination et les recherches, qui la préparent, formeront le fond des travaux exécutés à l'observatoire de physique, et seront continués sans d'autres interruptions, que celles que de nouvelles et intéressantes découvertes peuvent amener. Entre les parties de la physique, qui peuvent devenir successivement l'objet des recherches instituées à l'observatoire, il faut placer en premier lieu celles qui sont indispensables ou peuvent être utiles à l'ingénieur des mines, comme p. e. l'élasticité et la tenacité des matériaux employés en Russie dans les constructions ou dans l'industrie etc. etc.

Pour atteindre son but spécial, c'est-à-dire l'exploration physique du pays, l'observatoire magnétique et météorologique de l'Institut des mines avec ses filiations dans l'Intérieur, formera une succursale de l'observatoire de physique, autour de laquelle se grouperont, comme autour d'un centre commun, tous les autres établissements de se genre, qui subsistent déjà en Russie, et qui y seront fondés avec le temps.

L'observatoire physique dépend de l'Institut des mines dans tout ce qui regarde son administration matérielle; mais dans tout ce qui regarde les sciences, il forme un établissement séparé et ne dépend que de son directeur qui s'addresse directement, pour tout ce qui a besoin d'une sanction supérieure, au Chef du Corps des ingénieurs des mines.

Du Directeur.

2. Le Directeur est choisi par le Chef du Corps des mines parmi les Membres de l'Académie des Sciences, ou autres savants, dont l'aptitude à cet emploi a été démontrée par des ouvrages imprimés et appréciés par l'Europe savante.

3. Le Directeur indique et surveille tous les travaux, qui sont exécutés dans l'observatoire de physique: il a soin que les instruments nécessaires pour les recherches soient toujours au complet et en bon état, il commande les nouveaux appareils, qu'exigent de nouvelles recherches, sans autre autorisation, pourvu que leur prix ne dépasse pas la somme annuelle allouée à cet effet; il ordonne leur payement immédiat; il justifie des dépenses qu'il a faites à la fin de chaque année, en présentant les comptes et les quittances. Il ordonne également, après avoir consulté l'architecte de l'Institut, les répa-

rations de l'observatoire et les maçonneries et autres travaux nécessaires pour l'établissement de quelques instruments; mais l'adjudication des travaux de ce genre est faite dans les formes usitées par le Comité de régence de l'Institut.

4. Le Directeur de l'observatoire physique n'est pas seulement en même temps directeur de tous les observatoires magnétiques et météorologiques des mines, mais il est aussi appelé à exercer une surveillance active sur toutes les stations magnétiques et météorologiques, qui se sont formées ou se formeront encore sous d'autres administrations, en tant que ces administrations l'engagent à le faire; dans ce cas, les observations faites dans ces stations seront envoyées au directeur, seront rédigées par lui et imprimées dans l'Annuaire Magnétique et Météorologique du Corps des ingénieurs des mines, en entier ou par extrait. Le directeur a le droit de s'addresser directement à toutes les Administrations de l'Empire et surtout aux établissements du Ministère de l'Instruction publique, pour les engagér à établir sur les points les plus intéressants de la Russie, qui sont de leur ressort, des stations météorologiques et magnétiques, et à lui fournir en général toutes les données nécessaires à la science, qui sont à leur portée.

5. Le Directeur a sous ses ordres: 1) un inspecteur attaché à l'observatoire, 2) des collaborateurs externes, qui sont de trois espèces:

a) Collaborateurs proprement dits, qui aident le Directeur dans ses travaux exécutés dans l'observatoire même et que le Directeur choisit parmi les élèves de l'Institut des mines ou d'autres personnes recommandables par leurs connaissances physiques, leur zéle pour la science et leur aptitude à l'observation.

b) Correspondants de l'observatoire de physique: à cette classe peuvent appartenir toutes les personnes, qui font régulièrement et avec de bons instruments des observations météorologiques ou magnétiques, ou qui, résidant dans l'intérieur de l'Empire, sont en état de fournir et fournissent à la physique de la terre des renseignements intéressants sur leur pays. Les correspondants sont nommés par le Chef suprême du Corps des mines, sur la présentation du Directeur; ils peuvent être présentés pour des récompenses. Le Directeur aura soin de les munir des instructions nécessaires et de donner à ces recherches, autant que cela est possible, une marche régulière et uniforme.

c) Voyageurs: à cette classe peuvent appartenir toutes les personnes, qui font partie d'une expédition scientifique et qui veulent s'occuper d'observations physiques pendant le voyage. Les voyageurs s'exerceront à l'observatoire sous les yeux du Directeur, dans toutes les observations, qu'ils ont l'intention de faire pendant leur voyage, ils reçoivent du Directeur les instructions nécessaires, lorsqu'ils en ont besoin.

6. Le Directeur a le droit d'employer une partie des sommes annuelles, dont il dispose, pour fournir des instruments aux correspondants et aux voyageurs. Il est autorisé à leur céder, pour le prix qu'ils ont coûté, tous les instruments de météorologie et de magnétisme terrestre dont se compose le dépôt de réserve.

7. Il est indispensable, que le Directeur se tienne constamment au courant de tous les progrès que les sciences physiques font en Europe, et pour atteindre ce but plus sûrement, il doit non seulement entretenir une correspondance active avec les savants étrangers et établir avec eux un échange suivi des publications (voyez plus loin l'article des publications de l'observatoire), mais il est même autorisé à demander de temps en temps au Chef du Corps des mines la permission de faire un voyage dans l'Etranger. Il est également tenu à faire de temps en temps des voyages d'inspection dans l'intérieur de l'Empire, pour s'assurer de l'ordre et de l'exactitude des observations faites sur les différentes stations magnétiques et météorologiques de l'Empire, pour vérifier les instruments qu'on y emploie et pour les établir la première fois, lorsque cela présente quelque difficulté.

8. Quoique avec le temps l'Empire de Russie se trouvera mieux exploré sous le rapport physique, par un réseau de plus en plus reserré de stations météorologiques et magnétiques (voyez plus loin les attributions de l'observatoire magnét. et mét.), que par tout autre système, il est cependant permis au directeur de présenter de temps en temps au gouvernement des projets d'expéditions physiques, surtout dans les contrées moins accessibles à des établissemens stables, c'est-à-dire dans le nord le plus reculé, et dans ces contrées du midi, exposées encore aux excursions des peuples barbares qui forment les frontières de la Russie contre l'Asie. Les personnes qui feront partie de ces expéditions, seront désignées par le Directeur, recevront de lui les instructions nécessaires, et il leur offrira l'occasion de s'exercer à l'observatoire physique. Les résultats de ces expéditions seront publiés dans l'annuaire magnétique et méteorologique du Corps des ingénieurs des mines, à moins que leur étendue n'exige une publication particulière.

9. Quoique spécialement consacrée à l'exploration physique de la Russie, notre nouvelle institution doit conserver un caractère européen, et le directeur de l'observatoire de physique est autorisé à prendre part et rammener à un centre commun, en tant que cela peut être profitable à la science, tout ce qui se fait sur la surface du globe pour la Météorologie et le Magnétisme terrestre, à profiter des opportunités qui peuvent se présenter pour rassembler des observations faites sur des points très intéressants dans quel pays du monde qu'ils puissent se trouver, et à distribuer des instruments météorologiques et même magnétiques à des observateurs étrangers, pourvu que

cette dépense, qui doit être portée sur les sommes économiques de l'observatoire, ne compromette la prospérité de l'établissement central.

10. Le Directdur est logé à l'observatoire même dans l'étage supérieur, de plein pied avec les salles d'expérience.

L'Inspecteur.

11. L'inspecteur est chargé de la surveillance de tout le matériel et et personnel subalterne de l'établissement. Il loge à l'observatoire, dans son étage inférieur.

Il doit avoir soin de tenir un journal sur toutes les acquisitions de l'observatoire et sur les dépenses occasionnés par l'achat et l'établissement des instruments et par les expériences. Une copie du journal de l'année qui vient de s'écouler sera présentée au commencement de chaque année. Il tiendra des registres exacts de tous les instruments et autres objets appartenant à l'observatoire, d'après les règles établies dans l'article suivant; ces registres seront vérifiés tous les ans, dans la présence du Directeur.

Des collections et autres attributions scientifiques de l'observatoire.

12. Les attributions scientifiques de l'observatoire sont:

1) la collection d'instruments, formant trois classes distinctes: a) Les instruments de fond dont on a besoin dans toutes sortes d'expériences, comme balance, machine pneumatique, machine électrique et galvanique etc. etc. Ces instruments doivent être toujours prêts à l'usage et établis en conséquence, sans cependant se trouver exposés à la poussière. b) Les instruments faits exprès pour les expériences, qu'on doit entreprendre et qui ne serviront que dans ces expériences-là. Ces instruments passent après l'usage dans la 3-me classe. c) la classe historique, où sont déposés tous les instruments (excepté ceux de la 1-re classe) qui ont servi dans les recherches. Ces instruments seront disposés chronologiquement et de sorte que tous les instruments, qui ont servi dans les mêmes recherches, se trouvent casés ensemble. Cette collection ne donnera pas seulement un résumé chronologique des travaux, qui auront été successivement exécutés à l'observatoire, et une histoire partielle de la physique, mais elle permettra aussi de faire après coup des vérifications, qui ont été oubliées dans le cours des recherches, ou dont la nécessité a été demontrée plus tard.

2) La collection de réserve, contenant un certain nombre d'instruments, destinés à remplacer de suite les instruments qui sont en expérience, et qui

auraient été endommagés, pour que la marche des observations ne souffre aucune interruption. A cette classe d'instruments appartiennent surtout les thermomètres, les baromètres etc. C'est dans cette collection de réserve, qu'il est permis au Directeur de puiser lorsqu'un voyageur a besoin d'instruments et n'en ayant pas trouvé chez les mécaniciens de la capitale, demande à l'observatoire physique de lui en céder pour le prix, qu'ils lui ont coûté.

3) La bibliothèque, composée de tous les ouvrages, qui se rapportent à la physique dans la plus large acception de ce mot, et des journaux scientifiques les plus importants, où il y a des mémoires sur la physique. Tous les ouvrages, appartenant actuellement à l'observatoire magnétique, y seront déposés, ainsi que tous ceux envoyés en échange de l'Annuaire, et des autres publications de l'observatoire de physique.

4) Les archives, où seront déposés: 1, les notes originales, qu'on aura faites pendant les expériences, ces notes seront rassemblées par recherches, et porteront le même № que les instruments, qui ont servi à faire les expériences, et qui auront été deposés dans la collection historique. 2, les registres des observations météorologiques et magnétiques qui auront été faites dans les stations magnétiques et météorologiques de l'Empire, et en général tous ceux, qui auront été envoyés à l'observatoire.

13. Les collections sus-nommées seront cataloguées d'après l'ordre suivant:

Chaque instrument de fond aura son № d'ordre, (gravé sur l'instrument) avec lequel il sera inscrit dans le catalogue des instruments de fond, d'après l'ordre chronologique de leur admission dans la collection. Ce catalogue aura un registre raisonné, c'est-à-dire disposé d'après les branches, dans lesquelles la physique peut être subdivisée. Comme les instruments mêmés seront aussi disposés d'après les branches de la physique, auxquelles ils appartiennent, la vérification annuelle du catalogue de ces instruments de fond se fera d'après son registre raisonné, après laquelle vérification on n'aura qu'à vérifier la corrélation du registre avec le catalogue même et ensuite la conformité du catalogue au jornal de l'observatoire (voyez l'article 11).

Pour faciliter cette dernière confrontation, le catalogue ne portera pas seulement le nom de l'instrument, son № d'ordre et le prix qu'il a coûté originairement, mais aussi la date de son admission, et celles des différents changements et additions qu'on y aura faits; enfin la date de son exclusion (s'il y a eu lieu de l'exclure), et de sa translocation dans la collection historique, avec l'indication du № sous lequel il y a été déposé.

Il n'y aura point de catalogue pour les instruments de la 2-de classe (b) ils seront seulement inscrits dans le journal, immédiatement après leur

admission dans l'observatoire. Lorsque après avoir servi, ces instruments passeront dans la collection historique, on écrira dans le journal la date de leur translocation et le № d'ordre qu'on leur aura donné dans cette collection.

La collection historique aura un catalogue séparé et disposé également d'après l'ordre chronologique; chaque chose (voyez plus haut) aura son № d'ordre, reproduit dans le catalogue; on y trouvera aussi indiqué la date de leur admission dans l'observatoire, le № des notes originales, faites pendant les expériences, et déposées aux archives et le titre des publications auxquelles ces expériences ont donné lieu.

La collection de réserve a aussi son catalogue séparé, mais les instrumens ne sont pas numérotés; le prix de chaque instrument, la date de son acquisition, le nom de l'artiste qui l'a fait, sont soigneusement notés dans ce catalogue. Lorsqu'un instrument est éliminé de la collection de réserve, parcequ'il a été vendu ou parcequ'il doit passer dans une autre classe, on le note dans le catalogue, avec indication des circonstances, qui ont donné lieu à cette élimination; l'argent, qu'il a rapporté, est présenté de suite au Comité d'Administration de l'Institut des mines et déposé pour en acheter un autre aussitôt que possible. Le catalogue des instruments de réserve est renouvelé annuellement et présenté au Comité d'Administration à la fin de chaque année.

La bibliothèque a son catalogue chronologique dans lequel les titres d'ouvrage sont inscrits d'après l'ordre de leur acquisition; et son catalogue raisonné, où ils sont inscrits d'après les matières, dont ils traitent. La bibliothèque même est disposée d'après les matières.

Le catalogue des notes originales sur les expériences, qu'on a faites à l'observatoire et qui ont été déposées dans les archives, est disposé chronologiquement, comme ces notes mêmes. Le catalogue des observations météorologiques et magnétiques est disposé alphabétiquement, selon les lieux où elles ont été faites.

De l'atelier mécanique.

14. Il y aura dans une des salles du rez de chaussée un petit atelier mécanique pour pouvoir faire les réparations les plus urgentes aux instruments employés à l'observatoire. Un seul ouvrier et les appareils les plus indispensables, comme tour, machine à raboter, machine à division rectiligne etc. suffiront à cet effet.

De l'observatoire magnétique et météorologique et de ses dépendances.

15. L'observatoire magnétique et météorologique de l'Institut des mines formera désormais une succursale de l'observatoire de physique.

Quant à son organisation intérieure elle sera maintenue telle qu'elle est, jusqu'à l'expiration du terme des observations correspondantes, c'est-à dire jusqu'à fin de l'annèe 1845. Dans le courant de l'année 1845, une nouvelle organisation, conforme à celle des autres observatoires magnétiques de l'Europe, sera élaborée et soumise à la Sanction Suprême. Dès le 1-er Janvier 1846 (nouveaux style) entreront en vigueur les dispositions suivantes: Le nombre des observateurs subalternes sera réduit à trois; la place du surveillant sera supprimée; l'aide du Directeur en remplira les fonctions. On ne fera plus jusqu'à nouvel ordre des observations pendant la nüit; les heures d'observation seront réglées d'après le temps du lieu, et non pas, comme jusqu'à présent, d'après le temps de Goettingue.

L'observatoire magnétique est composé de deux observatoires distincts, l'un pour les observations journalières, l'autre pour les déterminations absolues. Ils seront reconstruits tous deux dans le courant de l'année 1846, d'après les nouveaux besoins de la science qui a fait des grands progrès après la fondation de l'observatoire magnétique de l'Institut des mines; pendant cette construction les instruments seront conservés dans l'observatoire physique et les observations météorologiques continueront, les observations magnétiques seules seront interrompues. L'observatoire pour les détérminations absolues sera construit de sorte, que les observateurs subalternes puissent y loger

L'observatoire magnétique continuera à être une pépinière d'observateurs pour l'intérieur; mais les exercices des élèves ne se feront plus à l'observatoire magnétique, — mais au grand observatoire de physique.

Les observatoires des mines seront ramenés à ce qu'ils étaient avant d'appartenir au réseau magnétique, dont les observations doivent continuer jusqu'à la fin de l'année 1845 sauf les modifications, que les progrès de la science rendront nécessaires. On emploiera l'année 1846 pour y faire les réparations convenables et pour les reconstruire, si cela est jugé nécessaire. On prendra les mesures nécessaires, pour que les observations météorologiques puisssent continuer pendant ce temps, les observations magnétiques seules seront interrompues. Dès le 1-er Janvier 1846 on observera seulement pendant la journée; l'officier surveillant continuera ses fonctions, mais il n'y aura que 3 observateurs subalternes à chaque observatoire.

Le Directeur de l'observatoire physique sera en même temps directeur général des observatoires magnétiques et météorologiques des mines; toutes les observations lui seront envoyées et les officiers surveillants seront tenus à se conformer strictement aux instructions, qu'il leur donne immédiatement; dans tout ce qui regarde le matériel des observations, le Directeur s'addres-

sera au Chef du Corps des mines, et les officiers surveillants s'addresseront à leur Chef immédiat, d'après l'ordre introduit dans le service des mines.

Les officiers surveillants des observatoires magnétiques des mines peuvent être chargés de temps en temps par le Directeur, de déterminer les trois éléments magnétiques, ainsi que l'élévation des points les plus importants, dans les environs de leur station; le but de ces levées magnétiques sera de composer avec le temps une carte magnétique très exacte et détaillée de la Russie.

Les instruments nécessaires à ces petites expéditions leur seront fournis par l'observatoire physique, à charge de les restituer après l'usage.

Etat de l'observatoire physique.

	roubles argent
Appointements du directeur	
» de l'Inspecteur (Смотритель)	450
» du Mécanicien	175
» » Gardien	175
» » Service de la maison	300
Somme annuelle pour des instruments	3000
» » pour l'entretien des bâtiments, chauffage, éclairage et eau	1500
Voyages du directeur	600

NB. L'état de l'observatoire magnétique et météorologique est réduit à ce qu'll était avant 1840, et reste tel qu'il est fixé dans l'état de l'Institut des mines.

C'est peut-être l'idée d'élargir le plan de l'Observatoire qui l'automne de cette même année poussa Kupffer à faire des objections à l'acquisition du terrain. Kupffer présenta un vaste projet réunissant les bâtisses de l'observatoire magnétique à celles de l'Observatoire physique Central, avec un nouveau plan, au Chef de l'Institut, le Duc de Leuchtenberg, qui exposa ce projet dans son rapport ci-dessous adressé au Ministre de Finances, rapport où il demandait au gouvernement Anglais de continuer les opérations de ses observatoires:

«Par ordre de Sa Majesté l'Empereur promulgué en mai 1843, un nouveau et convenable bâtiment pour l'Observatoire physique doit être érigé

près l'Institut des Mines; à cet effet et à l'acquisition des instruments et des appareils de physique ont été assignés 60 mille roubles argent. La construction du bâtiment doit commencer au printemps prochain.

On avait l'intention d'annexer à l'Observatoire physique l'observatoire magnétique et météorologique normal qui existe près l'Institut des Mines et sert de centre à tous les autres observatoires de ce genre établis en Russie; les bâtisses en bois de l'observatoire magnétique près l'Institut des Mines restèrent en l'état où elle se trouvaient, car on était décidé de restreindre, à partir de la fin de l'année courante 1845, les observations magnétiques faites près l'Institut et de les suspendre entièrement dans les autres observatoires.

Le gouvernement Russe fut le premier qui, à dater de 1835, créa plusieurs observatoires magnétiques; à l'exemple de la Russie, le gouvernement Anglais avait établi en 1840 les observatoires de ce genre sur différents points de ses vastes possessions, premièrement pour une période de trois ans qui d'ailleurs en 1842 fut prorogée au 1 janvier 1846, conformément à la proposition du gouvernement Russe. Sur ces entrefaites les autres états de l'Europe commencèrent à organiser de pareils observatoires de sorte qu'aujourd'hui l'étude des phénomènes magnétiques qui présente un intérêt général est poursuivie d'un commun effort, malgré les moyens considérables exigés dans ce but. On sait même que dans la réunion des savants qui va être convoquée cet été à Cambridge on proposera de faire reposer sur des bases solides ces explorations si importantes au point de vue scientifique, qui jusqu'à présent n'étaient qu'un essai; il est hors de doute que le gouvernement russe ne refusera pas le concours que lui demande l'Angleterre pour cette eutreprise. Il ne reste qu'à désirer que la Russie, qui a devancé le monde entier dans les recherches relatives au magnétisme terrestre faites sur une vaste échelle, aille au-devant de la proposition de l'Angleterre.

En tenant compte de tout ce que nous venons de dire il serait utile — primo — de trouver un emplacement pour les observations magnétiques dans un seul et même bâtiment avec l'Observatoire physique de l'Institut des Mines, conformément au nouveau plan, au préalable dressé, que nous donnons ici, — et secundo — mettre ces deux établissements scientifiques au niveau correspondant aux dernières exigences de la science; mais à cette fin il faudrait ajouter aux 60 mille roubles argent assignés spécialement pour l'Observatoire physique, encore une nouvelle somme de 60 mille roubles argent, y compris l'acquisition des instruments nécessaires etc. Néanmoins cette augmentation de la somme ne peut pas être portée au compte du crédit de l'Institut des Mines pour ses dépenses économiques et cela en vue de dépenses imminentes, tout-à-fait extraordinaires.

Il est de mon devoir de relater toute cette affaire à Votre Excellence avec la prière de vouloir bien, en raison de l'utilité pour la science et pour la société des études des phénomènes physiques, solliciter la souveraine sanction de Sa Majesté l'Empereur pour les propositions suivantes:

1) Construire un bâtiment plus vaste pour l'Observatoire physique près l'Institut de Corps des Ingénieurs des Mines et y poursuivre les observations magnétiques et metéorologiques.

2) Assigner pour l'organisation complète de l'Observatoire 60 mille roubles, outre la somme de 60 mille roubles déjà destinée à cet effet, en répartissant ce crédit sur les années 1846 et 1847 par fractions égales, car la construction du bâtiment de l'Observatoire et surtout la fabrication à l'étranger des instruments physiques convenables ne peut durer moins de trois ans.

3) Demander de suite au gouvernement anglais s'il ne trouve pas nécessaire de prolonger les opérations de ses observatoires magnétiques au-delà du terme fixé et notamment pendant quel délai.

4) En attendant, prendre des mesures pour mettre les observatoires des mines en état de poursuivre incessamment leurs observations.

5) Envoyer cet été à Cambridge le directeur de nos observatoires magnétiques, l'académicien Kupffer, pour élaborer un plan détaillé des observations correspondantes dans les observatoires anglais et russes.

De même, je prie instamment Votre Excellence de vouloir bien demander, que le terrain inoccupé appartenant à la ville et cédé déjà à l'Observatoire physique contre paiement d'un prix assez élevé, notamment 10 roubles argent par sagène carrée, soit gratuitement mis à la disposition de l'Observatoire avec le reste du terrain entre la 23-e et la 24-me ligne, le quai du canal Maslanoï et la ruelle, comme don gratuit de la ville au profit de la science.

Il ne me reste qu'à ajouter que, ces propositions aussitôt confirmées, je ne tarderai pas de présenter un plan définitif de l'Observatoire conforme à celui qui fut préalablement approuvé par Humboldt».

Nous avons déjà vu avec quelle fermeté et conviction Kupffer exposait la nécessité de nouveaux bâtiments pour l'observatoire magnétique; c'est à ce but qu'était d'abord destiné l'observatoire physique lui même; et voilà qu'après de grandes peines et beaucoup d'années employées à préparer la fondation de l'Observatoire et à obtenir les sommes nécessaires à cet effet, quand tout paraissait être prêt pour commencer enfin la construction du bâtiment, surgit d'un coup le projet inattendu réclamant une nouvelle attribution de 60 mille roubles argent, en outre des 60 mille roubles destinés à ce but auparavant, projet qui dût faire mauvaise impression; il ne pût qu'entraver

l'entreprise ce qui ne tarda pas à se manifester en réalité. Nous verrons plus loin quelles suites fâcheuses cela a eu à l'égard des travaux de l'observatoire magnétique. Ce projet valut tout une année de retard dans la construction de l'Observatoire, mais l'Observatoire en tira certain profit, car dans le but que nous venons d'exposer Kupffer se rendit pendant ce temps, avec le consentement de Sa Majesté l'Empereur, à l'étranger. L'assemblée Britannique tenue à Cambridge résolut de solliciter auprès du gouvernement qu'il consente de poursuivre les observations magnétiques, faites, d'après un ancien programme élargi, dans 6 principaux observatoires anglais et coloniaux, et d'après un programme restreint dans les stations de second ordre, dont plusieurs firent partie des observatoires astronomiques; puis il fut décidé d'inviter les autres gouvernements à prêter dorénavant leur concours à cette entreprise. Enfin, on recommandait de faire des relevés magnétiques, autant qu'il serait possible, dans toutes les contrées qui n'étaient pas explorées jusqu'à cette époque. Le gouvernement anglais exécuta ce programme, avec le consentement du parlement, et il adressa à notre gouvernement une proposition correspondante. Pour remplir le programme de la part de la Russie on a sollicité, d'après la proposition de Kupffer[1]), et obtenu le consentement de Sa Majesté l'Empereur à l'effet de prolonger jusqu'en 1848 les opérations des observatoires de St. Pétersbourg et de Nertchinsk, dans l'ancien état, et ceux d'Ekaterinbourg et de Barnaoul dans un état restreint. En outre, le Ministre des Finances est entré en relations avec le Ministre de l'Instruction publique, avec le Lieutenant du Caucase, avec le Secrétaire d'Etat de Finlande et avec la Direction de la compagnie Russe-Américaine au sujet de la prolongation de travaux des observatoires de Kazan, de Tiflis, d'Helsingfors et de Sitka. Kupffer, comme nous l'avons déjà dit, rêvait la construction d'un nouvel observatoire magnétique en pierre à St. Pétersbourg et la reconstruction des observatoires d'Ekaterinbourg et de Barnaoul; mais pour des raisons d'économie on dût renoncer à ce projet.

Kupffer lui-même proposa de remettre l'exécution du relevé magnétique jusqu'à la fondation de l'Observatoire physique Céntrale. Malheureusement cette entreprise, si utile tant au point de vue scientifique qu'à celui de l'économie de l'état, n'est pas réalisée sur une échelle aussi vaste, qu'il serait désirable, jusqu'à ce moment, après cinquante ans d'existence de l'Observatoire; sous ce rapport nous sommes restés beaucoup en arrière des autres pays civilisés.

On dût de même renoncer au plan d'élargissement de l'Observatoire

---

1) Rapport de Kupffer à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines en date du 28 décembre 1845.

physique à St. Pétersbourg, comme nous l'avons signalé. Le Ministre des Finances dans sa réponse adressée au Grand Duc de Leuchtenberg demandait à Son Altesse Impériale, quelle partie de la somme exigée par Kupffer on pourrait porter sur le crédit économique de l'Institut des Mines. Alors, le Chef de l'Institut chargea les académiciens Kupffer et Helmersen de l'élaboration d'un plan définitif et d'un devis aussi restreint que possible. Deux fois les plans furent refusés, les devis étant toujours trop élevés; enfin après une réquisition très-catégorique d'un devis général pour tout l'établissement ne dépassant pas la somme de 60 mille roubles déjà assignées, les deux académiciens présentèrent deux plans différents — l'un fait par l'architecte de l'Institut des Mines Pimenow, l'autre par un architecte privé Helscher; et ce fut le dernier plan qu'on trouva convenable. Ces plans accompagnés des devis correspondants furent présentés le 23 février 1846 au Ministre des Finances[1]), qui, conformément au règlement, les envoya le 2 mars[2]) au Chef des voies de communication, le comte Kleinmichel. Celui-ci obtint le 28 mars 1846 de Sa Majesté l'Empereur la confirmation du plan de Helscher, d'après lequel l'Observatoire physique Central a été construit. Le Chef de l'Institut des Mines S. A. I. le Duc de Leuchtenberg institua, sous sa direction immédiate, une commission temporaire pour surveiller les travaux de bâtisse de l'Observatoire physique près l'Institut des Mines; cette commission, présidée par le Directeur de l'Institut le Général-Major Schneider, se composait des membres dont les noms suivent: le colonel Helmersen et le colonel Otto — représentants de l'Institut des Mines, l'Académicien A.T. Kupffer et l'ingénieur des mines, lieutenant-colonel Zavodovsky — représentants de l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines, et l'architecte Anert — représentant du Département des Mines et des salines. En outre le bureau de ladite commission était formé de: Mrs. Verevotchkine en qualité de secrétaire, Podlouzsky en qualité de teneur de livres, l'architecte de l'Institut des Mines et le maître de police, lieutenant-colonel Ibaew, dirigeant les travaux de bâtisse, et enfin l'aide du maître de police de l'Institut, le capitaine en second Andreew, chargé de la surveillance immédiate de l'exécution de travaux. La Commission siégeait dans la salle du Comité administratif de l'Institut. Toutes les résolutions de la Commission avaient été soumises à la confirmation de S. A. I. le Chef de l'Institut des Mines[3]).

---

1) Rapport de S. A. I. le Chef de l'Institut adressé au Ministre des Finances, en date du 23 février 1846, № 92.

2) Lettre du Ministre des Finances en date du 3 mars 1846, № 874.

3) Rapport du Chef de l'Institut du Corps des Ingénieurs des Mines au Ministre des Finances en date du 30 avril 1846 № 174, et la réponse du Ministre des Finances datée le 12 mai 1846, № 1843.

Durant la construction de l'Observatoire Kupffer souleva une difficulté relative aux inconvénients des poêles d'Amosow et demanda qu'on fasse et surtout dans son logis des poêles ordinaires hollandais; les poêles pneumatiques donnent, selon lui, une certaine odeur de fumée et le courant qui sort des bouches de chaleur produit de la suie dans les pièces, ce qui a une fâcheuse influence sur les instruments et sur l'exactitude des observations. Kupffer signalait encore le danger, que présenteraient les poêles construits au sous-sol à l'époque des hautes eaux, alors que les poêles pourraient être inondés. Comme le plan confirmé par Sa Majesté l'Empereur comprenait les poêles pneumatiques, le changement ne pût se faire qu'après une nouvelle soumission du plan à l'Empereur et toujours par l'intermédiaire de Kleinmichel, qui demanda au préalable l'opinion à cet égard de l'inventeur des poêles Amosow; l'opinion fut naturellement favorable aux poêles du système de ce nom. Amosow représentait que d'abord il n'y avait pas de sous-sol dans le bâtiment de l'Observatoire physique et qu'on avait l'intention de construire les poêles au rez-de-chaussée, dont le plancher est au même niveau des trottoirs; ainsi l'eau ne causerait aux poêles un danger qu'au cas de submersion des rues. Puis, la fumée et la suie ne peuvent se produire que quand les poêles sont mal entretenus et mal chauffés. D'ailleurs, disait Amosow, on soulève beaucoup plus de poussière quand on nettoie les pièces, quoiqu'elle ne soit pas si visible étant dissipée sur tout l'espace, tandis que près des bouches à chaleur elle s'amasse peu à peu en un endroit. Enfin, les poêles pneumatiques changent l'air incessamment et ont besoin de beaucoup moins de combustible que les poêles d'autres systèmes. Sa Majesté l'Empereur, en examinant pour la seconde fois le projet du bâtiment de l'Observatoire, soumis par Kleinmichel, daigna se prononcer en faveur des poêles d'Amosow (lettre du Ministre des Finances, adressée S. A. I. le Chef de l'Institut des Mines en date du 29 avril 1847).

On se convainquit avec le temps qu'Amosow n'avait qu'en partie raison. Ce système de chauffage ne présentait pas en effet de grands inconvénients à l'égard des observations, mais la poussière et parfois la suie provenant des canaux sortent incontestablement par les bouches à chaleur, quelque soit le soin qu'on en ait. D'autre part le chauffage des poêles ordinaires dans le cabinet de physique présenterait des inconvénients encore plus sérieux. C'est pour les logements que les poêles hollandais seraient plus avantageux.

Le 29 décembre 1848 le président de ladite commission des bâtisses, le Général-Major Schneider, porta à la connaissance de l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines que la construction du bâtiment de l'Obser-

vatoire physique près l'Institut des Mines était finie. Le 4 février 1849 le bâtiment fut examiné et trouvé conforme au plan confirmé par Sa Majesté l'Empereur, sauf quelques menus détails, et les revêtements de stuc qu'on fit plus tard.

Au printemps de 1848, comme les travaux de construction allaient bientôt finir, Kupffer avait l'intention de se rendre à l'étranger pour commander des instruments; mais comme il en fut empêché, il résolut de les faire faire en partie dans l'atelier mécanique de l'Académie, et en partie à l'étranger, ayant fait les commandes par écrit. En même temps Kupffer élabora le projet du règlement et de l'état de l'Observatoire physique Central. Il nomma ainsi l'Observatoire pour la première fois dans son projet, qu'il présenta à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines le 29 avril 1848; l'Etat Major l'avait à son tour remis pour examiner au Chef de l'Institut des Mines. S. A. I. le Duc Maximilien de Leuchtenberg qui chargea l'Académicien Helmersen de l'étude de ce projet. Enfin, le projet corrigé et approuvé par le Chef de l'Institut des Mines fut retourné à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines. Il ne diffère pas essentiellement du projet de Kupffer, qui fut présenté à l'Etat Major le 28 juin 1844. Dans les deux projets la tâche de l'observatoire est double: 1) études physiques en général et 2) explorations physiques de la Russie. A l'égard des études du premier genre il est dit qu'elles doivent être exécutées avec un tel degré d'exactitude que les résultats obtenus puissent être admis par la science et mis au nombre des données certaines. Pour atteindre le second but non seulement tous les observatoires du ressort des mines sont soumis à l'Observatoire physique Central, mais aussi tous les établissements pareils qui existent ou qui pourront être créés en Russie. Le programme de l'Observatoire admet, à côté de l'organisation des stations météorologiques et du concours prêté aux différentes sociétés et aux particuliers dans l'établissement d'observatoires magnétiques et météorologiques, l'envoi de missions dans des contrées où des observatoires permanents ne peuvent pas être établis. Les deux projets nomment des collaborateurs: 1) à titre permanent, qui aident le Directeur dans ses travaux scientifiques exécutés à l'observatoire même, 2) des correspondants, qui font régulièrement des observations ou fournissent des renseignements sur la physique de la terre, 3) des voyageurs, qui font partie d'une expédition scientifique. Enfin le projet exige, que le Directeur se tienne constamment au courant de progrès, que font les sciences physiques, et qu'il entretienne des relations avec les savants étrangers; il est autorisé à demander de temps en temps la permission de faire un voyage à l'étranger. Il est également tenu à faire des voyages dans l'intérieur de la Russie pour inspecter les observatoires et les stations. Pour un aussi vaste programme, le personnel

de l'observatoire est très restreint, ce qui s'explique naturellement par les crédits très-limités qu'on assigna à cet effet.

En comparaison avec l'ancien projet de Kupffer, le Règlement de l'Observatoire dans sa nouvelle rédaction, sauf l'exposition plus systématique, contient encore les changements ci-dessous. Le premier projet parle des recherches physiques générales qui seraient principalement utiles à la métallurgie, tandis que le nouveau règlement ne contient pas cette restriction — la tâche est donc comprise dans un sens plus vaste. Puis le projet primitif admet que le Directeur de l'Observatoire est choisi par le Chef du Corps des Ingénieurs des Mines parmi les membres de l'Académie Impériale des Sciences ou parmi les autres savants, tandis que dans la nouvelle rédaction du règlement on ajouta à la dernière phrase les mots: que l'Académie lui présentera, ce qui veut dire que l'Académie devait prendre une part plus large à l'élection du directeur. Mais ce changement ne fut pas approuvé, comme on le verra plus tard. Le règlement dans sa rédaction ultérieure autorise le directeur de l'Observatoire Central à demander au Chef du Corps des Ingénieurs des Mines d'attacher aux observatoires créés par des particuliers ou par des sociétés savantes des officiers des mines suffisamment instruits et des observateurs choisis parmi les fonctionnaires subalternes du Corps des Mines avec tous les droits du service de l'Etat appartenant aux fonctionnaires des observatoires du ressort des Mines. Enfin, le directeur de l'Observatoire est tenu plus précisement à enseigner l'emploi des instruments aux élèves de l'Institut des Mines qui voudraient se vouer aux observations; il est même dit, que les occupations doivent avoir lieu une fois par semaine pendant environ un semestre. En général, le projet contient de menus détails très-précieux pour connaitre les opinions des auteurs du règlement, mais difficiles à introduire dans les lois.

L'état de l'Observatoire dans la nouvelle rédaction resta le même, comme l'avait proposé Kupffer, et le traitement du directeur fut de 2850 roubles égal à celui du directeur de l'Observatoire de Poulkovo, en dehors des traitements afférents à leurs autres emplois. Ce n'est que plus tard qu'on a restreint dans l'Etat Major cette position à 1800 roubles, malgré les arguments de Kupffer; il signalait, entre autres, que le travail du directeur était augmenté de la direction de tout un réseau d'observatoires et de stations et qu'à cause de ses devoirs variés le directeur ne pent pas gagner quelques milliers de roubles par ans pour des leçons, comme les autres académiciens le font; enfin, quant à lui personnellement il ajoute, qu'ayant consacré toute sa vie à la création de l'Observatoire, il est prêt à prendre sa direction même à des conditions moins favorables, mais ses successeurs chercheront naturellement d'autres occupations; il propose donc d'affecter la somme de 2850

roubles, conformément au projet primitif, et d'ajouter au règlement un paragraphe, à l'exemple de l'Observatoire de Poulkovo, qui interdirait à l'académicien, comme directeur de l'Observatoire physique, de remplir une autre fonction quelconque. Enfin, Kupffer prie de laisser à lui personnellement tous les traitements qui lui sont affectés par les différents départements, en vue de ses 15 années de service gratuit en qualité du directeur de l'Observatoire magnétique et météorologique du ressort des Mines.

Le projet du règlement fut encore une fois revu à l'Etat Major et corrigée de concert avec l'académicien Kupffer. Enfin, conformément à l'ordre du Ministre des Finances, ce projet, avec l'état et la lettre de Kupffer, fut aux fins d'examen transmis au Comité Scientifique, qui trouva que le projet du règlement répondait au but de l'Observatoire; quant à l'état, le Comité proposa de réduire le traitement du directeur de 2850 roubles à 1800 roubles, étant d'opinion, que dans le cas actuel la comparaison avec l'Observatoire de Poulkovo n'est pas admissible, celui-ci étant éloigné de la ville, ce qui fait que la vie des employés de cet observatoire est privée d'un certain confort; d'autre part les devoirs du directeur d'un observatoire astronomique, selon l'opinion du Comité, sont plus vastes et plus difficiles, dirait-on, que ceux du directeur de l'observatoire physique. Le Comité avait alloué les fonds qui résultèrent de cette réduction en partie à l'augmentation de la somme destinée aux besoins scientifiques, qui de 2780 roubles fut portée à 3710 roubles, et en partie à l'entretien d'un troisième observateur à 120 roubles par an.

Ce fut enfin le 1 avril 1849, que le Ministre des Finances soumit à l'Empereur Nicolas I pendant son séjour à Moscou, le règlement et l'état de l'Observatoire physique Central en en sollicitant la sanction suprème. Sur les deux documents, c'est-à-dire sur le Règlement et sur l'état, l'Empereur a daigné inscrire «approuvé» et sur le rapport le Ministre Vrontchenko avait noté: «Sa Majesté l'Empereur a daigné ordonner d'exécuter. Moscou, le 1 avril 1849».

Le rapport de Vrontchenko résume les motifs de la fondation de l'Observatoire et énumère les sommes nécessaires à ce but; il contient en partie les détails exposés dans le projet de Kupffer, qui furent plus tard exclus du projet du règlement.

Le Règlement et l'état de l'Observatoire physique Central, confirmés par Sa Majesté l'Empereur, sont des documents de la plus haute importance, ils constituent la base de notre établissement, aussi les donnons-nous ci-dessous dans leur intégralité.

RÈGLEMENT DE L'OBSERVATOIRE PHYSIQUE CENTRAL.

Sur l'orginal Sa Majesté l'Empereur a écrit de sa propre main: «Qu'il en soit ainsi».

Moscou, le 1 avril 1849.

RÈGLEMENT.

§ 1.

L'Observatoire physique Central est fondé à St. Pétersbourg près l'Institut du Corps des Ingénieurs des Mines dans le but de faire des observations et des recherches physiques et en général pour l'exploration physique de la Russie.

§ 2.

L'Observatoire physique Central dépend du Ministre des Finances, comme Chef du Corps des Ingénieurs des Mines.

§ 3.

L'Observatoire Magnétique et Météorologique de l'Institut des Mines et tous les autres observatoires du ressort des Mines forment les succursales de l'Observatoire physique Central.

§ 4.

Le personnel de l'Observatoire physique Central est constitué de la façon suivante: 1) Directeur, 2) Intendant, 3) Observateurs et 4) Collaborateurs.

§ 5.

Le Directeur de l'Observatoire physique Central est choisi par le Ministre des Finances parmi les membres de l'Académie des Sciences ou autres savants, connus dans le monde savant par leurs découvertes ou par des ouvrages relatifs aux sciences physiques.

§ 6.

Le Directeur indique les travaux à exécuter à l'Observatoire et surveille leur marche régulière; il a soin que les instruments nécessaires aux

recherches soient toujours au complet et en bon état; il commande les nouveaux appareils, selon qu'il le juge à propos, sans autorisation spéciale, pourvu que les dépenses exigées pour leur acquisition ne dépassent pas la somme annuelle allouée à ce sujet. Après entente préalable avec l'architecte de l'Institut des Mines, il ordonne les réparations à faire à l'Observatoire, les changements et en général tous les travaux nécessaires à l'installation d'instruments; il affecte, sur les crédits alloués à cet effet, des observateurs en nombre nécessaire pour la pratique des observations magnétiques et météorologiques et en général il dispose de ces sommes pour faire différents travaux utiles à la science et pour munir d'instruments l'Observatoire magnétique et météorologique de l'Institut des Mines, dont l'entretien sous tout autre rapport est porté sur les fonds de l'Institut.

§ 7.

Le Directeur de l'Observatoire physique Central sera en même temps directeur général des observatoires magnétiques et météorologiques du ressort des Mines; il est en outre appelé à exercer une surveillance sur tous les établissements magnétiques et météorologiques qui sont déjà fondés ou seront dans l'avenir créés par d'autres administrations, en tant que ces administrations l'engageront à le faire. Avec autorisation du Ministre des Finances, il entreprend de temps en temps des voyages dans l'intérieur de la Russie pour s'assurer de l'ordre et de l'exactitude des observations faites dans les différents observatoires magnétiques et météorologiques et pour vérifier les instruments qu'on y emploie.

§ 8.

Il est indispensable que le Directeur se tienne constamment au courant des progrès des sciences physiques en Europe et dans ce but il doit être en relation de correspondance avec les savants étrangers.

§ 9.

Quoique l'Observatoire physique Central soit principalement destiné à l'exploration physique de la Russie, son Directeur est autorisé à prendre part et à prêter concours, autant qu'il sera possible, à tout ce qui se fait dans d'autres pays pour la météorologie et le magnétisme terrestre.

§ 10.

Le Directeur est aussi tenu à enseigner une fois par semaine, durant 5 ou 6 mois, l'emploi d'instruments magnétiques et météorologiques à ces élèves de l'Institut des Mines, qui, leur cours d'étude terminé, voudront se vouer à ces observations; il doit de même concourir aux progrès de l'enseignement de la physique dans l'Institut.

§ 11.

Le Directeur présente tous les mois à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines un rapport sur l'état et les travaux de l'Observatoire physique, et à la fin de l'année il soumet au Ministre des Finances un compte rendu des observations et des études faites à l'Observatoire au courant de l'année écoulée.

§ 12.

Les observations de l'Observatoire physique Central et des tous les observatoires de son ressort seront publiées et les frais en seront portés sur un crédit spécial alloué à cet effet. Les exemplaires de cette publication seront gratuitement distribués aux Universités russes, aux observatoires principaux dans l'intérieur de l'Empire et à l'étranger, de même qu'à certains savants russes et étrangers en échange de leurs publications.

§ 13.

Sur toutes les affaires qui exigent l'autorisation des autorités supérieures le Directeur de l'Observatoire fait des rapports au Ministre des Finances, qui doivent passer par l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines; il reçoit des prescriptions du dit Etat Major.

§ 14.

En cas de maladie ou d'absence du Directeur, il sera remplaçé par un des officiers supérieurs du Corps des Ingénieurs des Mines, selon l'ordre de l'Etat Major du Corps mentionné.

§ 15.

Le traitement du Directeur est attribué conformément à l'Etat, en dehors des traitements afférents à ses autres charges; le Directeur est logé à l'Observatoire même.

§ 16.

Sous la direction et la surveillance du Directeur de l'Observatoire, l'Intendant de l'établissement a soin de: a) tenir en ordre les bâtiments de l'Observatoire à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur; b) préparer à temps les matériaux nécessaires au chauffage, à l'éçlairage et aux approvisionnements de l'eau des bâtiments de l'Observatoire, ainsi que tenir en propreté ces bâtiments; c) surveiller le personnel subalterne de l'Observatoire. Les matériaux nécessaires au chauffage et à l'éclairage de l'Observatoire lui sont fournis par l'Institut au prix d'acquisition même. L'Intendant loge à l'Observatoire.

§ 17.

L'Intendant de l'Observatoire est chargé de la correspondance, il doit tenir un registre de toutes les acquisitions de l'Observatoire et des dépenses occasionnées par l'achat et l'installation des instruments.

§ 18.

L'Intendant est nommé par le Directeur de l'Observatoire, sous réserve de la sanction du Ministre des Finances.

§ 19.

Les officiers — surveillants les Observatoires magnétiques et météorologiques des mines reçoivent du Directeur de l'Observatoire physique Central, par l'intermédiaire de l'Etat major du Corps, les instructions nécessaires à la pratique des observations et présentent tous les mois à leurs chefs les rapports sur les résultats des observations et ce dans les formes prescrites. Les officiers — surveillants sont sous tous les rapports immédiatement soumis aux Chefs des Mines, qui sont tenus d'avoir soin du bon état des observatoires et des instruments.

§ 20.

Les observations elles-mêmes seront faites par les observateurs attachés à chacun des Observatoires et choisis parmi les employés subalternes des mines, principalement parmi ceux qui ont terminé le cours d'études dans une école d'arrondissement. Il y a deux catégories d'observateurs à l'Observatoire Central: les observateurs supérieurs assimilés aux fonctionnaires de la XII-e classe et les observateurs subalternes, choisis parmi les sous-officiers des mines. Pour mieux enseigner aux observateurs des Observatoires des mines l'art de faire les observations ils sont envoyés, conformément aux ordres de l'Etat Major du Corps, pour une ou deux années à l'Observatoire physique Central et y reçoivent leur traitement, fixé par le Directeur selon leurs merites, sur les fonds du dit Observatoire.

§ 21.

Les collaborateurs du Directeur de l'Observatoire physique Central sont de trois espèces:

a) Collaborateurs proprement dits, qui aident le Directeur dans les travaux exécutés à l'Observatoire même et que le Directeur choisit parmi les jeunes gens qui ont fini leur cours d'études à l'Institut des Mines, ou parmi d'autres personnes recommandables par leurs connaissances physiques, leur zèle pour la science et leurs aptitudes à l'observation.

b) Correspondants: à cette catégorie peuvent appartenir toutes les personnes qui font des observations météorologiques ou magnétiques dans les différentes contrées de la Russie et qui voudront communiquer les résultats de leurs explorations de ces contrées. Les correspondants sont nommés par le Ministre des Finances; sur la présentation du Directeur ils peuvent recevoir des récompenses.

c) Voyageurs: à cette catégorie peuvent appartenir toutes les personnes qui font partie d'une expédition scientifique et qui veulent s'occuper d'observations physiques pendant le voyage. Les voyageurs s'exercent au préalable, sous la surveillance du Directeur, dans toutes les observations qu'ils ont l'intention de faire pendant leur voyage: ils reçoivent du Directeur les instructions nécessaires, lorsqu'ils en ont besoin.

§ 22.

Le Directeur est autorisé à céder au prix d'achat aux correspondants et aux voyageurs tous les instruments de météorologie et du magnétisme terrestre que contient le dépôt de réserve et, avec le consentement du Ministre des Finances, il a le droit de leur fournir ces instruments gratuitement dans des cas particuliers.

§ 23.

Les attributions scientifiques de l'Observatoire sont les suivantes:

1) La collection des instruments formant trois classes: a) Les instruments de fonds dont on se sert principalement dans toutes sortes d'expériences, tels que: balances, machine pneumatique, machine électrique, pile galvanique etc. etc. Ces instruments doivent être toujours prêts à l'usage et installés conformément à leur destination. b) La classe temporaire. Les instruments construits exprès pour certaines expériences qu'on doit entreprendre spécialement; ces instruments passent après usage dans la 3-me classe. c) La classe historique, où sont déposés tous les instruments (excepté ceux de la première classe) qui ont servi pour les recherches.

2) La collection de réserve. A cette catégorie d'instruments appartiennent surtout les thermomètres, les baromètres etc.

3) La bibliothèque composée de tous les ouvrages qui ont trait à la physique dans la plus large acception de ce mot et des journaux scientifiques les plus importants, qui contiennent des mémoires sur la physique. Tous les ouvrages appartenant actuellement à l'Observatoire Magnétique de l'Institut des Mines y seront déposés.

4) Les archives où seront déposés: 1) les notes originales, qu'on aura prises pendant les expériences; elles seront réunies suivant l'ordre des re-

cherches et porteront les mêmes numéros, que les instruments qui ont servi à faire les expériences et qui auront été déposés dans la collection historique.
2) Les registres des observations météorologiques et magnétiques faites dans les différents Observatoires Magnétiques et Météorologiques de l'Empire de Russie et en général tous ceux qui auront été envoyés à l'Observatoire ou que l'Observatoire aura pu se procurer.

§ 24.

L'Observatoire physique Central emploie pour ses affaires le sceau aux armes de l'Empire. Tous les bureaux de poste sont tenus d'expédier, francs de ports, tous les paquets et les lettres adressés à l'Observatoire physique Central de différents gouvernements, ainsi que les paquets et les lettres expédiés par lui dans l'intérieur de l'Empire à condition d'être munis du cachêt de l'Observatoire.

§ 25.

La somme statutaire, assignée pour l'entretien de l'Observatoire physique Central et de son personnel, est payée de la Caisse Générale avec la somme statutaire de l'Institut des Mines; elle est déposée dans la Caisse du Comité d'administration de l'Institut qui la dépense conformément au prescriptions de ce règlement et aux régles générale sédictées à ce sujet, excepté le crédit alloué à l'entretien scientifique de l'Observatoire, qui est payé au Directeur par parties, selon ses demandes, et qu'il dépense d'après son opinion. Les revenues et les dépenses de cette somme sont portés dans un registre (livre cordonné) que le Comité d'administration de l'Institut des Mines donne au Directeur de l'Observatoire et qu'il présente, après l'avoir signé, au dit Comité à la fin de chaque année. Ce livre de même que les autres catalogues des collections de l'Observatoire sont révisés dans l'ordre préscrit pour la révision des livres et des rapports de l'Institut des Mines.

§ 26.

Les reliquats provenant de la somme statutaire sont déposés dans la Caisse du Comité d'administration et forment le fonds de réserve de l'Observatoire physique Central. Le Directeur dispose de ce fonds au profit de l'établissement, toute fois sous réserve de l'autorisation du Ministre des Finances.

§ 27.

Quatre soldats de la Compagnie de l'Institut des Mines sont affectés au service de l'Observatoire; leur traitement et leur équipement sont portés sur les fonds de l'Observatoire.

Signé: Ministre des Finances Vrontchenko.

Confirmé par Sa Majesté l'Empereur à Moscou le 1-er avril 1849.

État

de l'Observatoire physique Central.

	Nombre d'employés.	Traitement par ans:			
		à un seul.		à tous.	
		roubles argent.	cop.	roubles argent.	cop.
Directeur, son traitement en outre des traitements afférents à ses autres charges	1	1.800	—	1.800	—
Intendant	1	450	—	450	—
Observateurs supérieurs	2	240	—	480	—
Observateurs subalternes des sous-officiers des Mines, leur traitement, y compris la ration et l'équipement	3	—	—	360	—
Pour l'entretien de l'Observatoire sous le rapport scientifique	—	—	—	3.710	—
Pour les réparations des bâtiments, pour le chauffage, pour l'éclairage, pour la fourniture de l'eau et pour l'entretien du service	—	—	—	1.600	—
Pour les frais des voyages du Directeur . . .	—	—	—	600	—
Total	7	—	—	9.000	—

Remarque. Le Directeur de l'Observatoire quant au rang, à la pension et à l'uniforme a les mêmes droits que les académiciens; l'emploi de l'Intendant est de la IX-e classe, il a les droits de pension d'après la VI-e classe; les emplois des observateurs supérieurs sont de la XII-e classe, ils ont les droits de pension de la VII classe.

Les susdits Règlement et Etat de l'Observatoire furent promulgués par le Sénat Dirigent le 28 avril 1849.

Dans la rédaction du § 1, le plus important du Règlement, s'était glissée une malencontreuse expression «et en général pour l'exploration physique de la Russie», tandis qu'à en juger d'après les notes de Kupffer, déjà citées, et d'après le rapport du Ministre, elle devrait être conçue plutôt dans les termes: «... de recherches physiques en général et pour l'exploration physique de la Russie». Ce qui veut dire, que l'Observatoire a deux buts: 1) faire les observations et les expériences physiques sur une vaste échelle en général et 2) explorer la Russie sous le rapport physique. Comprendre le § 1 dans le sens, que l'Observatoire est destiné à faire des observations et des expériences servant à l'exploration physique de la Russie serait faux et ne s'expliquerait que par l'expression inexacte que nous avons relevée. Comme le Règlement avait été appliqué par Kupffer lui-même, sous la direction du Ministre des Finances, qui avait rédigé le Règlement et l'avait soumis à la sanction suprême, ladite rédaction ne donna lieu à aucun malentendu.

De même, bien que le Règlement n'indiquât pas la nature des observations et des expériences à faire à l'Observatoire, Kupffer et ses successeurs sousentendaient, que toutes les recherches devaient présenter un caractère indiqué par Kupffer, dans son projet préalable, et par le Ministre des Finances dans le rapport présenté à Sa Majesté l'Empereur et notamment, elles devaient avoir une telle précision que leurs résultats puissent être rangés par la sience au nombre des faits positivement établis.

Puis si nous comparons le Règlement qui fut confirmé avec la rédaction du projet admise et communiquée par le Duc de Leuchtenberg, nous remarquons que le Règlement désigne plus précisement l'établissement de l'Observatoire près l'Institut des Mines et en établit la dépendance vis à vis du Ministre des Finances. Le Directeur peut être choisi, d'après le Règlement, parmi les savants connus sans tenir compte des présentations de l'Académie. En réalité, cette restriction n'a pas non plus été rigoureusement suivie, puisque Vrontchenko lui-même, qui l'avait incluse dans le Règlement, dans le rapport soumis à l'Empereur signale que le Directeur de l'Observatoire est choisi parmi les membres de l'Académie des Sciences. A l'époque où on a dû choisir un nouveau directeur il fut déjà question de transférer l'Observatoire à l'Académie et le Ministre des Finances d'alors proposa à l'Académie de tenir compte de ce que l'académicien élu par elle au fauteuil de physique sera en même temps nommé Directeur de l'Observatoire physique Central.

On exclut du Règlement le paragraphe du projet qui constituait l'Observatoire comme centre autour duquel se groupaient tous les établissements magnétiques et météorologiques qui subsistaient en Russie et qui seraient fondés avec le temps; on ne laissa que le second paragraphe relatif à ce sujet où il est dit que le Directeur de l'Observatoire physique Central est en même temps directeur de tous les observatoires magnétiques et météorologiques des mines et qu'il est aussi appelé à exercer une surveillance sur tous les établissements pareils créés par d'autres administrations autant que ces administrations le désirent. Cette restriction est très naturelle et très-essentielle; elle servit plus tard de base à l'extension ultérieure du réseau de l'Observatoire physique Central.

D'après le Règlement la publication des observations procurées à l'Observatoire par les établissements qui ne sont pas du ressort des mines, n'est pas obligatoire; en vue des moyens très restreints de l'Observatoire il était très-naturel que cette publication ne fût pas obligatoire. On a de même exclu du Règlement la remarque sur les voyages du Directeur à l'étranger, ce qui n'empêcha pas Kupffer de s'y rendre tous les ans et quelquefois même deux fois par an, et précisement pendant l'époque qui suivit la mise en vigueur du Règlement.

Le Directeur est tenu de présenter à l'Etat Major tous les mois des rapports sur les travaux et l'état de l'Observatoire physique et au Ministre des Finances un compte rendu annuel. Cette dernière mesure est incontéstablement utile et indispensable; les comptes rendus annuels avait été en réalité présentés au Ministre et imprimés. Ces comptes rendus permettent au Directeur de jeter un coup d'oeil rétrospectif sur les travaux de l'Observatoire et de tracer un plan des opérations futures, qui combleraient les lacunes relevées et feraient avancer la science et en général toute l'entreprise; plus tard, bien que le nouveau statut de l'Observatoire n'exigeât pas qu'on présenta des pareils comptes rendus, le Directeur les publia néanmoins premièrement tous les deux ans et ensuite chaque année. Ils paraîssent et de nos jours dans les publications de l'Académie des Sciences. Quant aux rapports mensuels ils sont fatigants et peu utils; il est douteux que cette règle ait été rigoureusement suivie.

Il parait un peu étonnant qu'on ait inclus dans le Règlement des détails, tels que le nombre de jours durant lesquels le Directeur doit enseigner aux élèves de l'Institut des Mines l'emploi des instruments. Enfin, conformément au Règlement les frais nécessaires pour procurer les instruments à l'Observatoire magnétique et météorologique de l'Institut des Mines ainsi que pour faire venir à l'Observatoire pour une ou deux années les observateurs

des observatoires des Mines, furent portés sur les fonds de l'Observatoire physique Central; leur traitement pendant cette période fut payé des crédits de l'Observatoire. Cette charge fut en partie compensée par ce fait, que les susdits observateurs remplaçaient pendant un certain temps les observateurs statutaires de l'Observatoire.

CHAPITRE V.

L'Observatoire physique Central sous la direction de A. T. Kupffer. 1849—1865.

La division la plus normale des cinquante ans de l'existence de l'Observatoire physique central est de la sectioniser en quatre périodes correspondant aux quatre directeurs, qui ont été à la tête de cet établissement:

I. Période du fondateur de l'Observatoire A. T. Kupffer comprise entre le 1 avril 1849 et le 23 mai 1865.

II. Période de L. Kämtz et les deux intervalles qui se sont écoulés entre l'élection de nouveax directeur, de 23 mai 1865 au 28 juin 1868.

III. Période de H. Wild comprise entre le 28 juin 1868 et le 1 september 1895.

IV. Trois ans des travaux de l'observatoire sous la direction du directeur actuel.

1. A. T. Kupffer.

1 avril 1849 — 29 mai 1865.

Le statut de l'Observatoire confirmé par Sa Majesté l'Empereur le 1 avril fut mis en vigueur, conformément à l'ordre Impérial, le 1 juillet et le 9 juillet, par un oukase Impérial, l'académicien ordinaire de l'Académie Impériale des sciences, Conseiller d'Etat Kupffer, fut nommé Directeur de l'Observatoire physique central. Mais au préalable Kupffer, par ordre du Ministre des Finances, avait pris possession de l'Observatoire des mains de la commission de construction [1]). Il se mit à l'instant même à organiser le ser-

---

1) Rapport du Général-Major Schneider et de l'Académicien, conseiller d'Etat Kupffer adressé à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines le 10 mai 1849.

vice confermément au nouveau règlement. Le capitaine en second du corps des Ingénieurs de mines Nicolas Kokcharow fut le premier intendant de l'Observatoire; il devint plus tard notre célèbre cristallographe, fut élu académicien ordinaire et avait été directeur de l'Institut des Mines pendant plusieurs années; il est mort le 21 décembre 1892. Alors déjà il se fit connaître par ses travaux scientifiques et par son habileté à manier les instruments, comme en témoignait Kupffer dans sa présentation écrite le lendemain du jour où il avait pris possession de l'Observatoire [1]). Kokcharow entra immédiatement (le 14 mai) dans l'exercice de ses nouvelles fonctions; il fut confirmé le 2 juillet, le lendemain après la mise en vigueur de l'Etat de l'Observatoire. La charge d'Observateur supérieur fut confiée à l'Observateur de l'Observatoire magnétique normal de l'Institut des Mines Clément Toumachew, «parfaitement apte à remplir ces fonctions en tenant compte de son service prolongé et très zélé, surtout en ce qui touche le calcul des résumés d'observations magnétiques», comme Kupffer l'avait recommandé dans sa lettre officielle en date du 18 juin écrite déjà sur un papier portant l'inscription: «Observatoire physique central» et signée par le Directeur de l'Observatoire. Comme l'état n'était pas encore entré en vigueur et que le Directeur lui même ne fut pas confirmé dans sa charge, la lettre mentionnée ne fut transmise que le 9 juillet, c'est-à-dire le jour de la nomination de Kupffer. Toumachew passa le reste de sa vie à l'Observatoire physique central; d'abord il avait été observateur supérieur et depuis le 11 mai 1857 il fut nommé intendant; il se distinguait en réalité par le zèle avec lequel il calculait les moyennes. Il y consacra beaucoup d'efforts. Dans chaque volume du Recueil d'observations la plupart des résumés avait été calculée par Toumachew; en outre il publia des travaux spéciaux contenant les moyennes des observations de tous les observatoires magnétiques et météorologiques. Malheureusement, Toumachew ne faisait pas toujours attention aux chiffres qu'il additionait et Kupffer n'avait pas le temps de contrôler chaque fois ces calculs de sorte que les résultats en étaient parfois tout-à-fait impossibles et ils n'en furent pas moins publiés. Le récit que M. C. Veselovsky donne dans ses souvenirs caractérise la manière, dont Toumachew se servait des tables des logarithmes pour faire les calculs, n'en connaissant pas dutout l'emploi; comme il relevait sur l'une ou l'autre colonne les chiffres et effectuait les operations necessaires, sans même avoir l'idée de ce qu'il faisait. Aussi trouve-t-on dans les gros volumes du Recueil d'observations un grand nombre d'erreurs. Koutenew, Joukow et

---

1) Rapport de Kupffer à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines.

Chmouline furent nommés observateurs subalternes. L'ancien surveillant de l'Observatoire magnétique de l'Institut des Mines, le capitaine en second Olkhovsky, resta d'abord en ses fonetions antérieures; il surveillait les observations faites à l'Observatoire magnétique.

Kupffer annonça à ses correspondants nombreux la fondation du nouvel observatoire et proposa l'échange des publications. D'après sa proposition, l'Académie des Sciences transféra le 7 septembre 1849 toute ses archives d'observations météorologiques à l'Observatoire physique central [1]).

On peut juger de l'impression qu'avait faite la fondation de notre Observatoire parmi les savants de l'Europe occidentale, d'après l'extrait ci-dessous du journal «Le Siècle» en date du 14 septembre 1849, № 258 [2]).

«*Création d'un Observatoire physique central en Russie.*

Avec toutes les agitations politiques et les changements de systèmes, qui nous absorbent et épuisent en pure perte les forces vives de la nation, nous ne nous apercevons pas que les étrangers prennent le pas sur nous dans la carrière des sciences dont nous leur avons ouvert la voie, et vont bientôt nous laisser en arrière à cet égard comme sous d'autres rapports non moins graves. Ainsi voilà que la Russie vient de fonder sans bruit un obsevatoire physique central de la plus haute importance, comme il n'en existe nulle part encore en Europe.

Ce vaste établissement est destiné non seulement à contenir les appareils nécessaires pour toutes recherches physiques qui exigent des moyens et des dépenses considérables, des instruments d'une grande précision et des travaux continués pendant très longtemps, tels que pour la détermination des constantes d'élasticité, de dilatation, de réfraction etc. etc., mais il est aussi destiné à fournir un point central pour toutes les recherches magnétiques et météorologiques de l'Empire, où les observations puissent être collationées, rédigées, calculées et publiées, où les savants aient la faculté d'essayer de nouvelles méthodes d'observation, de comparer et vérifier les instruments qui doivent être expédiés aux différentes stations météorologiques et magnétiques, où enfin tous les physiciens, faisant partie d'une expédition scientifique quelconque, puissent aquérir d'avance les connaissances pratiques

1) Rapport de Kupffer à l'Etat Major du Corps en date du 27 septembre 1849, № 94.

2) Les données relatives à l'Observatoire pour cet article avaient été tirées de la lettre de Kupffer en date du 20 juillet 1849 adressée à Arago, Sécrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de Paris.

nécessaires pour s'acquitter de leurs fonctions d'une manière uniforme et par là d'autant plus profitable aux sciences.

L'observatoire physique central forme un établissèment tout à fait indépendant de l'académie des sciences de St.-Pétersbourg.

Le directeur de cette institution nouvelle, Mr. Kupffer, demande comme un grand service à notre Académie des sciences l'envoi régulier des mémoires et comptes-rendus de celle-ci, en échange des publications de l'Observatoire physique central russe, qui ne peut être avec le temps qu'un précieux foyer de lumières».

Le Ministre des Finances soumit à Sa Majesté l'Empereur un rapport sur cet article[1]).

Kupffer, dans son désir de pourvoire l'Observatoire d'une bibliothèque spéciale aussi complète que posible demande d'échanger des publications non seulement avec l'Académie des sciences de Paris, mais encore avec nombre d'autres académies, observatoires et différentes institutions, qui cultivaient les sciences physiques et autres branches des connaissances humaines ayant trait à celles-ci. Cet appel fournit une bonne occasion aux différantes institutions à exprimer leur admiration du plan d'un observatoire physique — établisement tout nouveau dans l'Europe occidentale — plan, qui fut si merveilleussement conçu et exécuté avec tant de succès. Ainsi par exemple le Président de l'Académie des sciences de Munich dans une lettre officielle en date du 16 février 1850 écrit: «Par votre honorée du 5/17 décembre de l'année passée l'Académie vient d'apprendre avec le plus grand intérêt, que l'idée de créer un observatoire physique a été réalisée pour la première fois à St. Pétersbourg sous votre direction savante et expérimentée et sur une si vaste échelle. En vue de résultats précieux pour la science, qu'on peut attendre d'une institution si richement et si convenablement dotée, l'Académie s'empresse d'accepter l'échange des publications proposé par vous».

En même temps Kupffer engageait une correspondance avec différents savants au sujet des instruments qu'il commandait. Dans le recueil de lettres relative à ce sujet on trouve la correspondance très interessante de Kupffer avec Regnault concernant la propagation en Russie des observations sur la constitution de l'air. Dans sa lettre, datée du 27 juillet (8 août) 1849, Kupffer disait qu'il était prêt à entreprendre, conformément à la proposition de Regnault, les analyses d'air en Russie et de confier cette étude à Moritz. Il se propose de recueillir l'air pendant deux ans deux fois par mois sur 12 points et notamment: à Pétersbourg, Moscou, Kazan, Ekaterin-

1) Rapport portant l'inscription de Vrontchenko: «Fut soumis à Sa Majesté le 7 octobre 1849 à St. Pétersbourg».

bourg, Barnaoul, Nertchinsk, Péking, Sitka, Tiflis, Helsingfors et dans deux autres endroits. Nous donnons ci-dessous la réponse de Regnault in extenso:

Paris, 2 décembre 1850.

«Monsieur,

Au reçu de votre lettre du 8 août dernier, je me suis mis en mesure de faire exécuter les objets que vous me demandez, mais leur confection a éprouvé des retards; l'ouvrier a été dérangé d'abord par notre exposition de l'industrie, puis par une maladie. Aujourd'hui, il y a, à votre disposition:

30 douzaines de tubes pour recueillir l'air, dans leurs étuis en carton, à 3 fr.	90 fr.
12 soufflets, à 1 fr.	12 »
12 chalumeaux en laiton, à 0,50	6 »
à quoi il faudra ajouter le prix des petites tubatures en caoutchouc, que je porte à	5 »
Emballage	20 »
Total	133 fr.

Il y manque encore 30 douzaines de tubes que l'ouvrier va faire assez promptement, ce qui porterait la dépense à 223 fr.

Vous m'indiquez dans votre lettre d'expédier la caisse par le Hâvre, mais je crains que la saison ne soit trop avancée; je m'en assurerai à l'ambassade russe et j'y demanderai le moyen le plus simple et le plus rapide pour vous l'envoyer. Je n'attendrai pas la confection des 30 douzaines de tubes, parceque, avec le premier envoi, vous aurez ce qu'il vous faut pour commencer.

Il me semble qu'il vaudrait mieux que vous fissiez le travail complet chez vous, ce serait une oeuvre nationale. Mr. Moritz a fait un assez grand nombre de ces analyses dans mon laboratoire, et il est parfaitement en état de les faire exactement. Seulement il faudrait pour cela, que vous fissiez faire ici, pour lui un appareil eudiométrique. Je m'en chargerai avec plaisir et je veillerai à ce qu'il soit bien exécuté. La dépense ne s'éleverait qu'à 300 fr., que je porterai à 400 fr., parceque j'y ferai joindre plusieurs tubes et manchons de rechange. Mr. Moritz, étant à la tête de l'un de vos observatoires, pourrait analyser directement l'air de sa localité, et les tubes des autres observatores lui seraient adressés successivement. Ce serait pour lui, en même temps, l'occasion de faire un travail intéressant et qu'il pourrait faire pendant les loisirs, que lui laisseront ses autres occupations. Je me

ferai, d'ailleurs, un plaisir de lui donner tous les renseignements et les éclaircissements, dont il pourrait avoir besoin. Je ne dois pas oublier de vous dire que le prix du mercure n'est pas compris dans les avis de l'eudiomètre que je viens de vour indiquer.

Nous avons fait ici beaucoup d'expériences sur cette question, et lorsque les vôtres seront terminées, on pourra la regarder comme définitivement résolue. C'est toujours important de décider les grands points de la physique du globe et d'en finir avec les discussions qui, sans un travail d'ensemble, sont interminables.

Nous avons analysé à Paris l'air atmosphérique, de 5 en 5 jours, pendant plus d'une année; nous n'avons trouvé que des variations très petites sur le chiffre des dixmillièmes; la même chose s'est présentée pour l'air recueilli à Lyon, Montpellier, Madrid, Berlin, Genève, sur les montagnes de la Suisse, en pleine mer pendant une traversée de Liverpool au Mexique. Je viens de recevoir 30 échantillons rapportés par le Capitaine Ross de son expédition dans les mers polaires; je vais les analyser dans quelques jours. Plusieurs bâtiments de l'état ont apporté des tubes dans les mers du sud, mais ils ne sont pas revenus encore. Vous voyez que, dans quelque temps, nous aurons un grand nombre de résultats partiels.

Je ne vous envoie pas de lampes pour former les tubes, mais à la place un petit chalumeau en laiton, à l'aide duquel cette opération se fait trés facilement avec une lampe à huile ou une chandelle. Je n'ai, d'ailleurs, pas de nouvelles recomandations à faire, pour le moment; je vous en adresserai, probablement, pour Mr. Moritz, si vous en adoptez le projet que je vous propose de les faire faire par ce jeune savant. J'attendrai votre réponse à cet égard.

Je n'ai pas beaucoup de nouvelles scientifiques à vous donner; j'ai été beaucoup retardé dans mes expériences par la rédaction de mon ouvrage de chimie, que je viens heureusement de terminer, et par celle de notre mémoire sur la respiration, dont j'ai adressé, il y a quelques mois, un exemplaire à votre académie. Je viens de reprendre activement mes expériences sur les gaz et vapeurs, et j'espère, si de nouveaux obstacles ne surviennent pas, que je serai fort avancé à la fin de l'année 1850; mais, chez nous, il est difficile de faire des projets à long terme.

Recevez, Monsieur, l'assurance de ma très haute considération et veuillez me rappeler au souvenir de Mr. Struve et de Mr. Hesse.

Votre dévoué serviteur

V. Regnault».

Les analyses systématiques de l'air en différents endroits de la Russie furent organisées en 1853.

Les tubes furent distribués parmi tous les observatoires du ressort des Mines avec instruction de recueillir deux fois par mois l'air et de souder les tubes, conformément au règles données par Regnault, qui furent insérées dans la nouvelle édition de l'instruction de Kupffer (1850)[1]. Tous ces tubes soigneusement emballés étaient envoyés à la fin de chaque année à Tiflis. Le dossier sur le recueillage de l'air dans les différents endroits pour en faire des recherches contient, entre autres, les accusés de réception que faisait Moritz de ces tubes. Dans la dernière lettre du 10 octobre 1855 relative à ce sujet Moritz accuse la réception des tubes provenant de Nertchinsk. Beaucoup de tubes se brisaient pendant le transport aux endroits d'observations; de même nombre de tubes déjà remplis d'air arrivaient brisés à Tiflis; néanmoins, en somme on avait recueilli à Tiflis un nombre considérable de ces tubes.

J'ignaure si Moritz a jamais analysé l'air recueilli dans les différents endroits de la Russie; toutefois parmi ses travaux je n'en ai trouvé aucun qui eût trait à ce sujet. Il est très-probable qu'à partir de 1855 on cessa d'envoyer les tubes, puisque l'instruction publiée en 1855 ne contient pas de règles au recueillage de l'air.

Kupffer se souciait de l'envoi de la correspondance intérieure et extérieure[2]). La douane faisait des difficultés à cet égard, puisque le Règlement n'autorisait pas l'Observatoire à recevoir des instruments francs de droits de douane et des livres sans qu'ils passent par la censure[3]); ce n'est que les livres adressés personnellement à l'académicien Kupffer qui lui étaient remis sans censure, comme antérieurement. La Direction des Postes ayant consenti à transmettre franco les colis adressés à l'Observatoire par différentes personnes, ne voulut pas admetter que le commissionnaire de l'Observatoire à la douane de Taurogen expédia franco la correspondance étrangère, destinée à l'Observatoire. La Direction des Postes prétendait, que le commissionnaire avait le droit de transmettre franco sa correspondance a lui seulement, mais en tout cas, il n'était pas autorisé d'envoyer les lettres qu'il recevait d'autre part. La lacune dans le Règlement relative à l'exemption des droits de douane pour les instruments était très-fâcheuse. Quelques an-

---

1) Руководство къ производству метеорологическихъ наблюденій, составленное А. Я. Купферомъ директоромъ Главной Физической Обсерваторіи. С.-Петербургъ, 1850 г.

2) Rapport du Directeur de l'Observatoire à l'Etat Major en date du 10 août 1849, № 32.

3) Lettre officielle du Département du commerce exétrieur, adressée à l'Etat Major du Corps des Ingénieurs des Mines en date du 11 octobre 1849, № 16177.

nées plus tard (en 1856) Kupffer tentait de réparer cet inconvénient du Règlement de même que plusieurs autres de moindre importance, mais les autorités ne trouvèrent pas de raisons suffisantes pour donner suite à cette démarche. Ce n'est que beaucoup plus tard, en 1866, quand l'Observatoire passa à l'Académie des sciences, qu'ipso facto il acquit ces droits.

L'ameublement de l'Observatoire fut terminé vers la fin de 1849 et la fourniture d'instruments dura jusqu'en 1852. Une partie des instruments, tels que: le grand instrument pour déterminer la tension des métaux avec une chaudière, la balance pour mesurer exactement les poids de différentes dimensions et autres appareils furent commandés à Girgensohn, mécanicien connu de St. Pétersbourg. Après la mort de Girgensohn le travail passa à son successeur, Krause, qui fut depuis fournisseur de l'Observatoire jusqu'à la mort de Kupffer. On commanda chez Ertel à Munich les différents théodolites, destinés aux observations magnétiques et aux expériences sur l'élasticité des métaux, chez Bréguet à Paris un appareil avec un petit miroir, à très rapide rotation — 1000 tours près dans une seconde, enfin Repsold à Hambourg avait construit un appareil micrométrique précis pour mesurer les dimensions des cylindres eux mêmes, dont Kupffer s'était servi dans ses travaux fondamentaux sur la métrologie. Nous nous servons jusqu'à ce moment (1899) de l'appareil de Repsold pour mesurer les anneaux, les aimants cylindriques et ainsi de suite. Ces appareils ne furent terminés et vérifiés qu'en 1852. Pendant l'été de 1850 Kupffer se rendit à l'étranger pour trois mois, tant pour s'entretenir de vive voix avec les mécaniciens, qui confectionnaient les instruments, que pour fortifier les relations entre les institutions savantes de l'étranger et l'Observatoire physique central; il voulut en même temps provoquer l'extension du système d'observations magnétiques et météorologiques et se concerter sur l'uniformité de ces observations. Il se rendit à Edinbourg, à la réunion de l'Association Britannique pour l'avancement des sciences, où il communiqua aux savants étrangers les améliorations qu'il avait introduites pendant les 5 dernières années, et leur fit connaître le développement de notre réseau et l'organisation de l'Observatoire physique central. Quant aux observatoires magnétiques, l'assemblée résolut qu'il suffirait de prolonger les opérations des observatoires déjà existants; on trouva utile d'étendre le résau des stations météorologiques. Kupffer proposa qu'en Angleterre on nommât aussi un directeur général des stations météorologiques afin d'assurer l'uniformité des observations. «Si ce système est adopté par tous les pays du monde civilisé», disait Kupffer dans son rapport adressé au Ministre des Finances, «les directeurs généraux des différents états se réuniront de temps en temps à l'effet de convenir des mesures à prendre pour coordonner les observations et leur

publication, et pour introduire, dans la méthode d'observation, les perfectionnements amenés par les progrès des sciences et surtout pour délibérer sur les résultats et les lois qui peuvent être déduits de leurs travaux communs». L'assemblée avait nommé une commission pour examiner cette proposition. Les rêves de Kupffer ne se sont réalisés que peu à peu et après nombre d'années écoulées. La première conférence météorologique préliminaire s'est réunie, comme on le sait, en 1872 et le premier Congrès a eu lieu à Vienne en 1873; ensuite on avait élu un Comité international formé de directeurs généraux, comme Kupffer l'avait justement proposé. C'est en 1899, quand nous nous proposons de fêter le cinquantième anniversaire de la fondation de l'Observatoire physique central, qu'est justement convoquée dans notre capitale la réunion d'un tel Comité international, composé de directeurs des établissements centraux de tous les pays. Kupffer ne doutait pas alors, que l'Angleterre et ses colonies seraient bientôt couvertes d'un réseau vaste de stations météorologiques. Kupffer visita aussi l'observatoire de Greenwich, où l'excellente organisation des observations magnétiques servit de nouvelle preuve de la nécessité de construire un nouveau bâtiment pour les observations magnétiques près l'Observatoire physique Central.

A Paris Kupffer s'était adressé au ministre de l'agriculture et du commerce et au ministre de l'instruction publique et leur avait proposé d'organiser des stations météorologiques près des établissements d'instruction; il pria aussi le célèbre chimiste Dumas de solliciter de l'Académie des sciences son concours au développement du réseau météorologique. A Berlin, pendant les deux entretiens avec le célèbre météorologiste Dove, il fut convenu de l'uniformité des publications des données météorologiques. Dans le susdit rapport Kupffer indique, que l'état des observatoires qu'il visita à l'étranger — observatoires fondés plus tard que le nôtre et par cela plus complets — de même que leur empressement à développer d'avantage le système d'observations, nous force de mettre nos établissements au même niveau de perfection. «Ce serait une honte,» écrivait Kupffer, «si nous restons en arrière des nations que nous devancions jadis».

Sur ces entrefaites les édifices de l'observatoire magnétique près l'Institut des Mines étaient devenus vieux et menaçaient ruine; depuis 5 ans Kupffer insistait toujours sur la nécessité de nouveaux bâtiments et il fit alors de nouvelles démarches pour qu'on construisit un nouveau pavillon destiné aux déterminations absolues et aux observations sur les variations des éléments du magnétisme terrestre. Dans ce but et pour protéger l'Observatoire contre les voisins, qui, par la construction des bâtiments contenant beaucoup de fer dans le voisinage immédiat de l'Observatoire, pourraient nuir à l'exactitude des observations magnétiques, Kupffer proposa

d'acheter pour l'Observatoire tout le quartier, à l'exception du coin réservé au surveillant du dépôt d'huile. La supposition, que tôt ou tard nous serions obligés d'acquérir ce terrain pour permettre à l'Observatoire de remplir sa tâche, se justifia; en effet ce territoire est maintenant en notre possession. A l'extrémité de ce terrain Kupffer avait l'intention de construire une maison, où seraient logés les observateurs, les personnes qui se préparaient aux fonctions de surveillant d'observatoires magnétiques et enfin les autres savants, qui travaillaient à l'Observatoire, conformément à son Règlement; l'autre lot du terrain était destiné à y construire les dépendances. Enfin, comme l'existence des observatoires magnétiques du ressort des Mines restait en suspens depuis le terme echu en 1850 des crédits alloués pour leur entretien, Kupffer demandait qu'on prolongât l'assignation de ces crédits pour un temps indéterminé. Ce n'est que cette dernière partie des demandes de Kupffer qui reçut satisfaction; on n'a pas consenti à construire un nouvel observatoire à St. Pétersbourg pendant 1851 et 1852 de même qu'à mettre peu à peu les autres observatoires du ressort des Mines au niveau correspondant à celui de l'Observatoire de Tiflis nouvellement créé.

Dans le rapport du Ministre des Finances, confirmé par Sa Majesté l'Empereur le 22 décembre 1850, il fut décidé de «prolonger à l'avenir et dans le statu quo les opérations des observatoires des Mines». Pour l'entretien des observatoires magnétiques on avait assigné la même somme qu'antérieurement et l'entretien des observatoires météorologiques fut porté sur les fonds des usines près des quelles ils existaient[1]).

Kupffer, ayant appris qu'on n'avait pas donné suite à sa proposition de construire un nouvel observatoire magnétique, avait immédiatement prié le directeur de l'Institut d'approprier les bâtiments de l'Observatoire magnétique, situés dans le jardin de l'Institut. Dès 1851 une commission chargée d'examiner ces bâtiments reconnaissait, qu'il ne valait pas la peine de les réparer et qu'il fallait en construire de nouveaux; elle renonça au projet de réparations; en raison de la correspondance engagée sur cette question, Kupffer dressa un nouveau plan, moins étendu; l'affaire fut de nouveau remise au Comité Scientifique, qui résolut d'acheter le terrain nécessaire, mais l'exécution de cette décision fut longtemps ajournée. Bien que le directeur de l'Institut, en réponse à la question qu'il avait en juin 1851 adressée à Kupffer pour savoir, si les observations pouvaient être suivies sans interruption jusqu'en printemps prochain, eût été informé de ce que les déterminations absolues avaient été suspendues et que les autres observa-

1) Le rapport confirmé par Sa Majesté l'Empereur le 22 décembre 1850 est textuellement inséré aux appendices № 13.

tions pouvaient être continuées durant l'année courante avec les mêmes difficultés et obstacles, qui se sont présentés surtout dans le courant de deux dernières années, la construction d'un nouvel observatoire était toujours différée. En 1852 et 1853 on s'était mis en relation avec la Municipalité de la ville au sujet de l'achat du terrain ou d'un bail emphytéotique de ce terrain; on faisait de rapports réitérés sur l'urgence de la construction d'un nouvel observatoire; on refaisait les plans pour réduire les dimensions du terrain exigé pour les bâtiments; on formait des projets de construction de la maison destinée à l'Observatoire à l'endroit, où on avait élevé des dépendances temporaires en bois qui autrefois étaient une remise servant de dépôt du matériel. La guerre éclata, la capitale était en danger, et naturellement le projet de construction d'un nouvel observatoire fut abandonné. On dressait des batteries avec une fiévreuse activité; la capitale se préparait à la défense. L'Empereur lui même venait souvent à la ligne de défense près l'Observatoire et au champ Smolenskoe, situé dans son voisinage. L'oeil attentif de l'Empereur découvrit probablement dans la cour de l'Observatoire les bâtiments peu élégants des dépendances, refaites d'une remise servant de dépôt du matériel; ils furent jugés périlleux en cas d'incendie, et voilà que le 1-er avril 1854 le Directeur de l'Institut des Mines donna à Kupffer communication de l'avis du grand maître de police Galakhow, que Sa Majesté l'Empereur a daigné ordonner, ce 1-er avril, de démolir immédiatement les bâtiments en bois appartenant à l'Institut des Mines, qui se trouvent vis-à-vis du dépôt d'huile». [1]) «Comme les bâtiments en bois situés vis-à-vis du dépôt d'huile appartiennent à l'Observatoire physique Central», ajoutait le Directeur de l'Institut, «j'ai l'honneur de communiquer à Votre Excellence cet ordre Impérial pour le mettre à exécution».

Cette volonté suprême si résolûment exprimée exigeait naturellement qu'on agisse énergiquement. Le lendemain, le 2 avril, le grand maître de police demandait à Kupffer: «quelles étaient les mesures qu'il avait prises pour mettre à exécution la suprême volonté de Sa Majesté l'Empereur?» A cette lettre Kupffer s'empresse de répondre le jour même, qu'il a pris soin d'exécuter au plus vite possible la suprême volonté de Sa Majesté l'Empereur et qu'à son opinion tout sera réglé aujourd'hui soir ou demain.

D'ailleurs, le rapport à l'Etat Major sur la démolition de la remise ne fut envoyé que le 6 mai. De la correspondance ultérieure relative à ce sujet on peut conclure, qu'avec la permission des autorités le bois provenant de la remise démolie avait été scié et formait trente sept sagènes du combustible.

---

1) Voyez le dossier № 105 de l'Observatoire physique Central relatif à la démolition par ordre Impérial des bâtiments en bois dans la cour de l'Observatoire physique Central.

Certes, dans des conditions pareilles, il fut difficile de penser, jusqu'à la fin de la guerre, à de nouvelles constructions sur le terrain de l'Observatoire; on dût bon gré mal gré se contenter des réparations possibles des vieux bâtiments dans le jardin de l'Institut, d'un revêtement en feutre des cloisons à l'intérieur de la maison habitée et ainsi de suite.

En 1856 Kupffer posa de nouveau la question relative à l'acquisition du terrain avoisinant l'Observatoire. D'ailleurs, cette fois-ci l'affaire traîna de nouveau, soit à cause de la Mairie, soit à cause du Ministre des Finances, soit enfin à cause de Kupffer lui-même, qui à une demande, qu'en date du 29 décembre 1859 lui avait faite le Chef du gouvernement de St. Pétersbourg au sujet de l'ordre à suivre pour l'acquisition du terrain, avait répondu, qu'en vue de différentes considérations et difficultés, le plan et le devis du bâtiment projeté ne seraient terminés qu'en printemps et que le projet de l'achat du terrain ne devait donc pas être soumis à la décision du Ministre des Finances. Il se peut que Kupffer eût déjà l'intention d'adapter le nouvel édifice à l'installation des instruments enregistreurs ce qui le poussa à refaire le plan. C'est en 1861 seulement que Kupffer renouvela les démarches relatives à la construction de l'observatoire magnétique, à la bâtisse d'un nouvel étage au-dessus de l'édifice de l'observatoire pour y avoir un emplacement aux archives et aux instruments, enfin à la construction d'une aile destinée à l'habitation et aux dépendances. Pour réduire le devis il décida de construire tous les bâtiments sur le terrain appartenant à l'Observatoire; les bâtiments eux-mêmes furent réduits au minimum.

Dans son rapport Kupffer déclarait, que, les anciens bâtiments dans le jardin de l'Institut étant devenus vieux, il sera impossible d'y poursuivre les observations l'hiver prochain et priait de construire l'Observatoire magnétique en bois encore cet été-ci. En réponse à ce rapport le Ministre des Finances avait communiqué que, par suite de la prochaine réorganisation de l'Institut des Mines, il y aurait dans peu de temps des logements inoccupés qui pourraient être mis à la disposition de l'Observatoire; on n'aura donc besoin de construire en été que l'observatoire magnétique. Le plan et le devis détaillés une fois dressés, le Ministre des Finances les a soumis le 29 septembre 1861 à l'examen de Sa Majesté l'Empereur Alexandre II et en obtint la confirmation suprême. Le 20 novembre on avait signé un contrat avec l'entrepreneur Petrow, qui s'engagea à commencer immédiatement les travaux de construction et à les terminer en 1862. En réalité, l'Observatoire était prêt en novembre 1862, à l'exception des travaux supplémentaires qui ne furent terminés qu'au commencement de 1863, selon le rapport de Kupffer en date du 7 février 1863. A cette époque Kupffer avait déjà commandé un magnétographe photographique système Kew;

parmi les travaux supplémentaires on trouve un dallage pour y installer ledit appareil.

Le 2 mars fut dressé le procès-verbal qui constatait l'achèvement des travaux de construction de l'Observatoire magnétique.

Les observations météorologiques avaient été transmises au nouvel observatoire du jardin de l'Institut des Mines au commencement de 1863 et ceci une fois fait, l'ancien bâtiment qui se trouvait dans le jardin fut démoli. Les observations magnétiques régulières ne furent pas reprises du temps de Kupffer. Le magnétographe qu'il fit venir arriva en 1864 et Kupffer l'installa la même année, mais il n'eut pas le temps de le faire fonctionner ni de l'ajuster.

En ce qui concerne les travaux scientifiques, il sera convenable de les diviser en deux parties distinctes conformément au double but que l'Observatoire physique Central poursuivait à cette époque et notamment: les expériences physiques en général et l'exploration physique de la Russie; cette dernière partie est divisée à son tour en deux parties relatives aux études sur le magnétisme terrestre et aux observations météorologiques.

A. Expériences physiques.

A. T. Kupffer s'étant occupé quelques années de l'élasticité des métaux profita des nouveaux moyens, que lui procura l'Observatoire physique, pour développer ses expériences. Kupffer jugea convenable de commencer ces recherches faites à l'Observatoire par cette branche importante de la physique, qui peut être immédiatement appliquée aux différents but de la métallurgie; en faisant ce choix le nouvel établissement pouvait, selon son opinion, payer un jour son tribut à l'administration des mines. La connaissance des propriétés des matériaux, qu'on emploit sous différentes formes pour les différentes constructions et bâtisses constitue le principal besoin de tous les ingénieurs constructeurs et mécaniciens qui s'occupent de différentes spécialités et dans différents ressorts. Ce qui intéresse le plus l'ingénieur c'est la résistance des corps aux forces extérieures.

Le besoin d'avoir des données relatives à ce sujet a forcé les constructeurs à s'occuper sans délai de cette question épineuse sans se demander, si elle était suffisamment préparée par les physiciens. Ils ont commencé cette étude par la fin, comme le disait Kupffer. La résistance à la rupture est évidemment le dernier échelon d'une série des phénomènes qui commencent par la résistance qu'on appelle élasticité; c'est par l'étude de la résistance

des corps entre les limites de l'élasticité qu'il aurait fallu commencer, c'est-à-dire entre les limites des forces extérieures d'une telle nature qu'aussitôt qu'elles ont cessé d'agir le corps reprend sa forme primitive. Les constructions sont souvent déformées sans que rupture s'en suive; pour que la résistance des constructions soit assez grande il est indispensable d'éviter tous les changements de forme qui dépassent les limites de l'élasticité; il est de toute évidence que l'étude de la résistance des matériaux aux forces extérieures dans les limites de l'élasticité serait fort utile. D'ailleurs, cette étude présente encore cet avantage, qu'il peut en résulter des données très exactes, tandis que la rupture parait être soumise à des lois beaucoup moins rigoureuses.

Une connaissance exacte des coeficients d'élasticité de différents échelons des métaux serait le meilleur moyen de juger de leurs propriétés et par suite de leur prix; ainsi ces études contriburaient puissamment à la concurence des usines et au perfectionnement des méthodes de fabrication.

L'élasticité des métaux se manifeste de trois manières différentes: dans la dilatation longitudinale d'une lame métallique par l'action d'un poids connu, dans la flexion de la lame fixée a un point ou enfin dans la torsion. Chacun de ces phénomènes peut être étudié tantôt en mesurant directement les changements de la position de la lame sous l'action de la force appliquée, tantôt en mesurant les oscillations d'une lame métallique, qui est écartée de sa position d'équilibre et puis livrée à elle-même. Kupffer s'occupait de l'étude de ces trois espèces d'élasticité et en détermina plus tard une relation théorique.

Kupffer dans son ouvrage antérieur: «Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux»[1]) communiquait déjà les résultats très importants de ses expériences sur la torsion des fils métalliques, faites au Dépôt des poids et mesures; il y introduisit des perfectionnements très essentiels dans la méthode de Coulomb, qu'il employa. Cette méthode consiste, comme on le sait, à suspendre à l'extrémité inférieure du fil, dont on veut étudier l'élasticité, un poids dont le moment d'inertie est connu et à lui faire faire des oscillations tournantes (comme les appelle Kupffer) autour de son axe. Ainsi, en observant la durée des oscillations, lorsque la longueur et le rayon du fil sont connus de même que les moments d'inertie du poids et du fil, on peut calculer, quelle est la force qu'il faut faire agir sur la circonférence d'un fil, dont la longueur et le rayon sont égaux à l'unité pour tordre le fil d'un arc égal à l'unité; ainsi, il est facile d'obtenir le coefficient d'élasticité, c'est-

1) Voyez: Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg; sciences mathématiques; T. V, 1149.

à-dire le poids qui redouble la longueur d'une barre prismatique ou cylindrique, dont la section est égale à l'aire d'un carré dont le côté est égal à l'unité. Autant l'élasticité du fil augmente, autant doit-on appliquer un poids plus grand pour allonger le fil d'une valeur donnée. L'inconvénient de cette méthode consiste dans la difficulté que présente la détermination de la valeur du moment de l'inertie du poids, du fil et de l'appareil de suspension. Kupffer avait inventé une méthode très ingénieuse et très précise pour déterminer ce moment d'inertie et pour l'éliminer dans la formule donnant l'élasticité du métal; il suspendait à l'extrémité inférieur du fil un levier qui portait deux poids égaux des deux côtés du fil à des distances égales; ces poids pouvaient être déplacés le long du levier et fixés dans les points indiqués d'avance. Des deux séries d'observations sur la durée des oscillations toujours avec les mêmes poids d'une grandeur connue, mais appliqués tantôt à une distance du fil, tantôt à une autre, on détermine aisement le moment d'inertie des poids et l'élasticité d'une barre ou d'un fil; la méthode est semblable à celle qu'employait Gauss pour déterminer le moment d'inertie d'un aimant en observant la composante horizontale de la force du magnétisme terrestre.

En outre Kupffer employa dans ses expériences au lieu de fils fins et courts dont s'était servi Coulomb, des fils assez longs et plus épais tendus par des poids de 140 kilogrammes près, aussi les oscillations étaient-elles si lentes que leur durée pouvait être déterminée avec une précision de 0,001 seconde. Puis il fit toute une série d'expériences pour déterminer la résistance que l'air opposait aux oscillations. Ces expériences ont confirmé les conclusions théoriques de Bessel. Enfin Kupffer étudiait l'influence de la température sur l'élasticité des métaux et avait conclu, que dans les limites ordinaires des températures de la chambre, l'élasticité augmente avec l'élévation de la température. Ces conclusions n'étaient pas tout-à-fait concordantes à celles de son prédecesseur et il fallut faire des expériences plus détaillées. D'ailleurs, ces recherches ne se rapportaient qu'à un nombre très-restreint de métaux et on n'en étudia que par un seul individu, de sorte que les variations que l'élasticité éprouve par des changements de tension, de densité, de récuit etc. n'ont pu être déterminées.

En un mot les expériences ne furent que commencées. Dès la fondation de l'Observatoire physique Central Kupffer s'était voué avec énergie à la continuation de ces recherches. Il expérimentait avec un grand nombre de lames et de verges métalliques, perfectionnait les anciennes méthodes et en inventait de nouvelles; il déterminait le coefficient de l'élasticité moyennant des expériences très différentes telles que la résistance à la flexion et la résistance à la torsion qui n'étaient liées que par les formules théoriques. De cette

manière il soumettait d'une part à un contrôle très sevère et très-varié les résultats obtenus de différentes manières, et d'autre part il vérifiait l'exactitude des formules elles-mêmes, qui, attendu que le phénomène est très compliqué, avaient été déduites en admettant des hypothèses plus ou moins probables. Le vaste et convenable emplacement du nouvel observatoire lui permettait d'entreprendre ces expériences sur une grande échelle et avec une précision, qu'on n'avait pu atteindre auparavant. La première année fut principalement consacrée à l'établissement de ces appareils et instruments précis et compliqués. L'appareil principal, construit durant la première année, consiste en quatre colonnes de fonte de $5\frac{1}{2}$ m. de hauteur, posées sur les voûtes de l'étage inférieur et réunies à leur extrémités supérieures par une croix. Ces immenses colonnes se sont conservées jusqu'à nos jours et servent maintenant de support à l'appareil de Combe qu'on avait établi pour vérifier les anémomètres. L'appareil est installé dans la salle centrale de l'Observatoire, qui occupe deux étages, et reçoit le jour d'en haut par un toit-vitré. Comme cette salle est entourée des pièces chauffées, la temperature y est très-constante. Le centre de la croix, réunissant les extrémités supérieures des colonnes, est percé et laisse passer librement la lame ou le fil métallique en expérience, fixé par son extrémité supérieure à un appareil particulier. L'extrémité inférieure du fil est engagée dans une pièce de cuivre jaune qui a à-peu-près la forme d'un étrier et qui porte un fléau de balance reposant sur un prisme; deux autres prismes sont fixés aux deux extrémités du fléau et servent à suspendre des poids de 80 kilogrammes chacun; les deux bras du fléau étant rigoureusement égaux, le fléau se tient horizontalement. Comme le fléau pèse 40 kilogrammes environ le fil métallique, dont on veut déterminer la force élastique, doit porter 200 kilogrammes près. Avec une telle charge les oscillations du fil autour de l'axe vertical sous l'influence de la force de torsion étaient très-lentes et continuaient très-longtemps sans s'arrêter. Pour observer leur durée avec beaucoup de précision on attache un miroir à l'extrémité inférieure du fil; ce miroir réfléchit une division tracée sur la face intérieure d'un cerceau, dont le diamètre est égal à 1,8 m. et dont le centre est occupé par le miroir même. Un peu au-dessus du cercle on plaçait une lunette avec un fil vertical; on marquait dans la lunette le trait que le fil vertical de la lunette coupait sur l'image réfléchie de la division; ce trait était rendu visible par un signe quelconque; ensuite on faisait osciller l'appareil et on observait avec un chronomètre les secondes et les dixièmes de la seconde quand le trait passait par le fil de la lunette et on déterminait l'intervalle compris entre deux passages successifs; on observait ordinairement plusieurs centaines de telles oscillations et quelquefois leur nombre était de 1000 à 2000; dans cette opération il ne fallait pas natu-

rellement noter chaque oscillation, au contraire les observations avaient été faites par intervalles correspondant à un certain nombre d'oscillations. Ayant pris des précautions pour que rien n'empêche la régularité des oscillations, on déterminait d'un grand nombre d'oscillations la durée d'une oscillation et à l'aide de cette valeur et des données indiquées ci-dessus on calculait la force de la torsion du fil et de là le coefficient d'élasticité.

En outre Kupffer fit construire, durant la première année des travaux à l'Observatoire, un appareil servant à déterminer le coefficient de la dilatation des métaux par la chaleur.

Si d'une part nous connaissons le coefficient d'élasticité ou, ce qui revient au même, la dilatation qu'une lame éprouve par l'action d'un poids égal, disons à 1 livre, et d'autre part si la dilatation de cette même lame par la chaleur nous est connue, il nous est facile d'evaluer en poids la force mécanique de la chaleur. Certes, le poids agit dans une seule direction, tandis que la chaleur agit dans toutes les directions ce qui peut toutefois être pris en considération. Par la tension d'un poids le diamètre du fil diminue; de là on peut conclure que l'allongement du fil serait plus petit, si on fait agir les forces qui empêchent le diamètre du fil de diminuer; or, il fallait résoudre la question, de combien cet allongement est il plus petit? Selon l'analyse de Poisson le fil sous l'action d'une certaine force égale au poids appliqué à la section du fil et agissant dans toutes les directions s'allonge deux fois moins, que s'il était tiré par le même poids dans une seule direction longitudinale. Néanmoins, on avait contesté ces conclusions, il était donc très essentiel de les vérifier par la voie expérimentale. Se basant sur l'analyse de Poisson Kupffer calcula, de ces recherches sur l'élasticité des métaux, l'effet mécanique de la chaleur, qui élève de 0° à 80°R. la température d'un volume donné d'eau. Le chiffre trouvé par Kupffer est un peu plus haut que le vrai chiffre, mais très près de celui que Joule a trouvé par ses experiences sur la compression de l'air. Les recherches de Kupffer sur l'élasticité étaient tout-à-fait indépendantes des expériences de Joule et n'avaient pas pour but la détermination de l'équivalent de la chaleur, l'accord est d'autant plus remarquable entre les résultats obtenus par les deux savants moyennant les mtéhodes tout-à-fait différentes, il est donc a relever et prouve la justesse des conclusions de Poisson.

Ainsi, les expériences et les conclusions de Kupffer se rapportaient aux questions les plus essentielles de la physique en dehors de l'utilité pratique qui fut leur but principal; le résultat qu'il obtint associe un intérêt tout-à-fait particulier aux recherches des coefficients de dilatation des métaux qu'il étudiait.

Dans l'appareil servant aux recherches sur la dilatation des fils et des lames métalliques nous trouvons encore nombre d'applications ingénieuses servant

à la précision des mesures la plus grande possible. Gauss employa le miroir et l'échelle pour la mesure des variations des angles; Kupffer s'était servi du même principe pour mesurer très exactement les allongements qu'une barre métallique éprouve par l'effet de la chaleur. A cette fin il employa deux cylindres d'un très petit diamètre semblables aux aiguilles, et les plaça verticalement entre un plan vertical fixe et le côté planvertical de la barre étudiée, non loin des deux extrémités de la barre placée horizontalement. Quand on chauffa la barre elle se dilatait, ses extrémités commençaient à se mouvoir et à donner aux aiguilles un mouvement rotatoire. A chaque aiguille, on attachait un miroir au-dessus de la barre, et l'angle dont le miroir avait tourné, etait déterminé à l'aide d'une lunette attachée au cercle-alidade horizontal d'un appareil, qui ressemble à un théodolite; cet appareil avait été installé de cette sorte que dans le centre percé d'un trou passait l'aiguille, dont nous avons parlé plus haut; le miroir de cette aiguille est élevé au-dessus du cercle horizontal à la même hauteur que la lunette indiquée; l'extrémité inférieure de l'aiguille était engagée entre le plan fixe et la barre étudiée. Dans la lunette il y avait un fil vertical; la lunette à chaque extrémité de la barre est orientée sur le miroir de manière que le fil coïncide avec son image; alors on fait une lecture sur le cercle horizontal à l'aide d'un vernier. Après avoir échauffé ou laissé refroidir la barre d'un certain nombre de degrés, on répétait les lectures sur les deux extrémités de la barre. Les variations des lectures sur le cercle indiquent, de quel angle le miroir a tourné; la circonférence de l'aiguille est égale à 3,14 lignes; lorsque l'aiguille s'est tournée de 360°, elle s'est déplacée de 3,14 lignes sur le plan fixe, tandis que le plan mobil s'est déplacé de la même valeur et dans le même sens; ainsi l'angle de 360° correspond à un déplacement de 6,28 lignes du plan mobile relativement au plan fixe; de là on trouve facilement qu'une ligne correspond à $\frac{360^\circ}{6,28}$ ou un peu au-dessus de 200000″, et comme on oriente et lit l'appareil avec l'exactitude de 10″, les variations de la longueur de la barre peuvent être déterminées avec une précision de $\frac{1}{20000}$ de ligne près.

C'est aussi pendant la première année que Kupffer commença une série d'expériences sur l'élasticité de flexion des métaux, d'après une nouvelle méthode, dont l'idée fondamentale était due à Gauss, mais ce fut Kupffer qui la formula et appliqua pour la première fois. Elle consiste dans l'observation de la durée des oscillations d'une barre fixée à une extrémité et libre à l'autre; pour ralentir les oscillations on place un poids à l'extrémité libre de la barre et on fait osciller la barre le poids tourné vers le bas et puis le poids tourné vers le haut. Dans le premier cas la barre oscille sous l'influence de la somme

des deux forces: l'élasticité et la pesanteur terrestre, et dans le second sous l'influence de la différence de ces forces; ainsi, des deux équations que donnent ces deux séries d'observations on élimine l'influence de la pesanteur et il ne reste que l'action de l'élasticité. D'après cette méthode Kupffer détermina en 1850 le coefficient d'élasticité d'un grand nombre de barres confectionnées avec une grande précision par Repsold. Kupffer détermina aussi les variations que ce coefficient éprouve par l'effet de la chaleur. Enfin pour contrôler les résultats, obtenus par la méthode d'oscillations, Kupffer essaya encore la méthode statique, qui repose sur l'observation des inclinaisons de l'extrémité libre de la verge, dont l'autre extrémité est fixée horizontalement dans un étau. On observait la flexion de la verge par son prope poids et par l'effet d'un poids attaché à l'etrémité libre de la verge. L'angle de flexion ou bien l'angle compris entre les tangentes à la verge menées à l'extrémité libre et à l'extrémité fixée dans l'étau, avait été déterminé à l'aide des théodolites et des miroirs fixés aux extrémités de la verge. Kupffer variait l'expérience en faisant tourner l'étau autour d'un axe horizontal et en inclinant l'extrémité de la verge encastrée dans l'étau dans la proportion où l'autre extrémité libre prenait une position horizontale. Avec les micromètres à mouvement horizontal et vertical de fils, Kupffer déterminait la courbe décrite par l'extrémité libre de la verge, lorsqu'on augmente la charge, et l'action produite par une charge quelconque attachée à la verge pendant un espace de temps plus ou moins long.

Si on tient compte de ce que tous ces appareils furent construits et que les premières expériences aussi bien que les travaux préparatoires furent exécutés pendant les dixhuit premiers mois de l'existence de l'Observatoire; qu'en outre Kupffer avait beaucoup travaillé à cette époque pour développer et compléter le réseau météorologique; qu'enfin il lui réussit à faire un voyage en Angleterre, en France et en Allemagne, où il commandait les instruments, établissait des relations avec les savants de l'Europe occidentale, qu'il avait pris part à la réunion de l'Association Britannique pour l'avancement des sciences — on est obligé de reconnaître que l'Observatoire physique Central, dès le début, déploya une étonnante activité. Il serait inutile d'énumérer d'une année à l'autre, tous les travaux exécutés à l'Observatoire conformément à cette partie de son programme; ce ne serait que répéter tout ce que contiennent les comptes rendus annuels présentés par Kupffer au Ministre des Finances. Il suffit de relever, que Kupffer publia en 1860 un résumé sommaire de la partie déjà terminée de ses expériences relatives a l'élasticité des métaux dans un gros volume: «Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux, faites à l'Observatoire physique Central par A. T. Kupffer». Ce volume comprend l'étude expérimentale de la flexion et des oscillations

transversales des lames et des verges élastiques — étude faite dans un but général pour mettre en évidence les propriétés élastiques des métaux quelle que soit leur origine. Un second volume devait comprendre les résultats de nombreuses recherches relatives aux matériaux tirés des usines russes exclusivement. Le premier volume est terminé par des recherches sur l'influence de la température sur l'élasticité des métaux; ce travail fut entrepris pour répondre à une question proposée par la société Royale de Goettingue, qui décerna à l'auteur le prix mis au concours. Comme cet ouvrage contient les résultats des travaux de l'Observatoire faits pendant un nombre d'années, il sera peut-être utile de donner ici une revue sommaire des recherches et des conclusions qui y figurent.

La première partie comprend les expériences relatives à la flexion des lames et verges élastiques

Ayant fixé horizontalement une extrémité de la verge élestique et alternativement attaché à son extrémité libre différents poids, à l'aide des appareils que nous venons de décrire, Kupffer mesurait: l'angle de flexion, la distance horizontale entre les points de suspension du poids et enfin la valeur de la dépression. Il est évident, qu'autant la charge de l'extrémité libre de la verge augmente, autant cette extrémité s'abaisse et la distance horizontale entre l'extrémité libre de la verge et l'étau, dans lequel l'autre extrémité de la verge est encastrée, diminue. A l'aide des expériences décrites dans le chapitre 2 avec une verge d'acier Kupffer détermina la relation qui existe entre ces valeurs de sorte que, d'après l'angle de flexion, on peut calculer toutes les autres valeurs. Les valeurs de la dépression ou de l'abaissement des poids calculés de cette manière correspondaient tant aux mesures directes qu'à la formule de Poisson. Les expériences semblables avec des poids suspendus à différentes distances de l'étau ont démontré que le rapport de l'angle de flexion à la dépression est inversement proportionnel aux distances indiquées. Enfin Kupffer avait déduit une formule empirique pour déterminer le coefficient de dilatation élastique d'un fil d'après les valeurs suivantes: le rayon, la longueur du fil, l'angle de flexion observé et le moment du poids; de là il calcule le coefficient de dilatation élastique d'une verge.

Le troisième chapitre renferme les expériences avec une verge lestée au milieu d'un poids et dont les deux extrémités reposaient librement sur deux supports. Le coefficient de dilatation élastique était calculé dans ce cas suivant la même formule que dans le cas précédent, en admettant que sur chaque moitié de la verge agit la moitié du poids suspendu à la verge. D'abord, la verge fut placée horizontalement sur deux supports munis de poulis, qui tournaient avec une grande facilité autour de leurs axes fixes. En char-

geant la verge de différents poids pendant un certain temps, Kupffer avait remarqué, que lorsque la charge augmente au-delà d'une certaine limite, la verge, après la décharge, met un temps plus ou moins long pour revenir à sa posilion initiale; enfin lorsque la charge augmente toujours, le fil ne revient pas du tout à sa forme initiale.

Les expériences plus complètes avec l'appareil, dont nous ferons mention plus tard, amenèrent Kupffer à cette conclusion, que l'allongement qu'un fil métallique éprouve par une charge quelconque est composé de trois valeurs: 1) d'un allongement instantané qui disparaît, aussitôt que la charge a été ôtée; 2) d'un allongement supplémentaire, qui a lieu lorsque le poids agit pendant longtemps, par exemple pendant plusieurs jours; cet allongement disparaît aussi, après avoir ôté la charge, mais peu-à-peu, dans l'espace de quelques jours; 3) d'un allongement constant, qui ne disparaît pas la charge une fois disparue, même après avoir attendu plusieurs jours.

Lorsque la charge ne dépassait pas les limites de l'élasticité, il a été constaté que les valeurs de la dépression calculée d'aprés les angles de flexion avaient été au-dessus des valeurs réelles. Cet inconvénient provenait de ce que dans la méthode indiquée les points d'appui descendaient toujours pendant la flexion de la verge; il est facile de calculer la valeur de cet abaissement, mais reste l'inconvénient de variation de longueur de la verge. Il a été évité par une autre méthode, celle des supports, et notamment: une extrêmité de la verge restait immobile, tandis que l'autre extrêmité portait la poulie. Sous l'action du poids la poulie s'approchait de l'extrémité fixe et la longueur de la verge restait toujours la même. Avec ce nouvel appareil Kupffer avait déterminé le coefficient de dilatation élastique des fils de fer, dont le coefficient d'élasticité avait été détermine antérieurement par des expériences sur la résistance à la torsion, en observant les oscillations horizontales du poids attaché au fil, ce qui permit de comparer les résultats obtenus de différentes manières. Un grand nombre d'expériences, faites avec une seule et même verge qu'on chargeait de différents poids, prouva que le coefficient de la dilatation élastique augmente assez rapidement avec la charge. Comme ce résultat était peu vraisemblable et que la méthode présentait certains inconvénients, Kupffer avait commencé une nouvelle série d'expériences avec des lames élastiques, en fixant le milieu de la lame, dont les deux extrémités étaient chargées de poids. Le chapitre 4 qui contient les résultats de ces expériences est intitulé: «Experiences faites pour déterminer, par la flexion, le coefficient de dilatation élastique des lames». Pendant ces expériences on observait, en outre de l'angle de flexion déterminé avec deux théodolites, la dépression des poids à l'aide de l'appareil à micromètres dont nous avons déjà parlé.

Il a expérimenté avec les lames:

Acier:	1) fondu et laminé, 2) fondu non trempé, 3) fondu doux, 4) forgé anglais, 5) forgé anglais autre lame.
Cuivre jaune:	1) martelé, une lame fine et un barreau épais, 2) fondu, une lame fine et un barreau épais, 3) anglais laminé dur, une lame fine et un barreau épais, 4) fondu doux de la fabrique des frères Hesse à Lübeck, 5) le même métal fortement martelé, 6) le même métal, fortement laminé.
Fonte de fer:	3 barreaux de fonte très douce.
Fer:	1) forgé anglais, 2) forgé suédois, 3) laminé en bandes anglais. Deux lames de chaque espèce avaient été soumises aux expériences dont l'une était deux fois plus épaisse que l'autre.
Platine:	une barre.

Avec cet appareil perfectionné Kupffer avait fait des expériences pour déterminer le coefficient de dilatation élastique des verges et il n'avait pas remarqué les inconvénients qui s'étaient produits auparavant; en variant la charge (jusqu'à certaines limites) Kupffer avait obtenu les mêmes coefficients d'élasticité. La comparaison des coefficients déterminés moyennant les expériences avec les verges avec ceux qu'on avait trouvés en expérimentant avec les lames, fait conclure, que le coefficient de la verge très-forte de cuivre jaune, ne diffère presque pas du coefficient obtenu pour la lame du cuivre jaune anglais laminé.

Mais les plus importantes de toutes les recherches, dont les résultats sont présentés dans ce volume, sont les déterminations du coefficient d'élasticité des matériaux à l'aide d'oscillations transversales des lames et verges élastiques. Cette méthode pour déterminer le coefficient d'élasticité est la plus précise, aussi l'employa-t-on pour étudier l'élasticité d'un grand nombre d'échelons de différentes espèces de métaux. Ainsi, on avait expérimenté avec les lames: de cuivre jaune fondu, laminé dur, martelé, cuivre rouge des deux espèces, laminé et doux, fonte de fer des deux espèces, fer forgé anglais, forgé suédois, laminé anglais, laminé en bandes, tôle dans le sens de la lamination et dans le sens perpendiculaire, acier doux laminé, fondu doux, forgé anglais, acier de Remscheid, plomb, aluminium, platine, argent, zinc laminé. Pour la plupart on expérimentait avec plusieurs espèces de chaque métal.

Toutes ces expériences avaient été faites, en vue du contrôle, en attachant aux lames des poids de différentes grandeurs et successivement à dif-

férentes distances. **Kupffer** nous donne les détails de chaque expérience de même que les résultats qu'il avait obtenus pour chaque échelon. La table comparative, qu'on trouve dans l'ouvrage de **Kupffer**, fait voir qu'au nombre des métaux avec lesquels il avait expérimenté le moins élastique était l'étain anglais, tandis que l'élasticité de l'acier de Remscheid était la plus grande. Les expériences ultérieures, faites après la publication de cet ouvrage, ont démontré, comme nous le verrons, que les aciers de Votkinsk et de Zlatooust sont encore plus élastiques.

Pour un même métal, la force élastique augmente avec la densité; les expériences les plus concluantes en cette matière furent faites avec trois lames de cuivre jaune tirées de la même plaque de métal; une lame fut laissée telle qu'elle était et présenta la densité la plus faible; la seconde fut fortement martelée et sa densité fut la plus forte; enfin la troisième lame fut laminée et sa densité devint la moyenne; l'élasticité de la première lame fut trouvée la plus petite, tandis que l'élasticité de la seconde lame fut la plus grande.

Relativement au fer laminé, les expériences ont prouvé, qu'il existe une différence entre les coefficients d'élasticité des lames coupées dans la même pièce mais dans des directions différentes; la lame coupée parallèlement à la lamination était moins élastique que la lame coupée perpendiculairement à la lamination.

Les expériences relatives à **l'influence de la chaleur sur l'élasticité** présentent un intérêt tout particulier. On avait fait deux espèces d'observations: 1) sur l'influence des changements de température sur la durée des oscillations transversales des barreaux élastiques et 2) expériences relatives aux variations de l'élasticité produites par l'échauffement des barreaux à des températures plus ou moins élevées et leur refroidissement jusqu'à la température ordinaire.

Les premières observations servent à déterminer le coefficient qui dépend de la température et moyennant lequel les observations peuvent être réduites à la même température: les autres observations nous font voir, quels changements avait subis l'élasticité du métal sous l'influence d'un échauffement temporaire.

Nous avons déjà parlé des appareils, dont on s'était servi pour observer les oscillations des lames élastiques aux différentes températures. Les caisses à doubles parois, dans lesquelles on fixait les lames avaient été quelquefois refroidies en hiver jusqu'aux —25° près, en faisant entrer entre ces parois l'air extérieur par une double fenêtre communiquant avec la rue. Pour les températures élevées, de +80° quelquefois, l'espace compris entre les deux parois avait été rempli des vapeurs d'eau bouillante. Les observations permettent de conclure que la durée des oscillations à la température ordinaire

de la salle d'observation est beaucoup plus grande, qu'à une température plus basse, et que cette durée diminue lorsque la température s'élève, c'est-à-dire que l'élasticité augmente, quand la température baisse. Pour les basses températures on avait obtenu un coefficient de température plus petit que pour les températures élevées ce qui veut dire que le coefficient de température augmente quand la température s'élève. La densité du métal exerce aussi une influence sur le coefficient de température, ainsi par exemple, pour le cuivre le coefficient de température d'une lame en cuivre jaune fondu est le plus grand, tandis qu'il est le plus petit pour la lame en cuivre jaune martelé.

Le coefficient de la température des lames élastiques avait été déterminé pour les différentes espèces des métaux indiqués ci-dessus de même que pour le verre; et notamment pour ce matériel on avait obtenu le plus petit coefficient de température, égal à $\frac{1}{8}$ d'un millième de l'élasticité entière; pour l'acier il est deux fois plus grand, pour le fer forgé trois fois plus grand, pour le cuivre aussi trois fois, pour la fonte de fer doux le coefficient est de 15 fois près plus grand que celui de verre. Lorsqu'on chauffe la lame fortement et ensuite on la refroidit, l'élasticité de tous les métaux étudiés par Kupffer augmente, sauf le cuivre rouge et l'or; l'élasticité de platine croît lorsqu'on l'échauffe jusqu'à l'incandescence de même que lorsque la barre est chauffée, mais sa température n'est pas portée jusqu'à l'incandescence. Si on lamine la lame et si on l'échauffe et refroidit ensuite à plusieurs reprises, la force élastique de la lame augmente, mais chaque fois dans une proportion plus faible. La force élastique de la lame augmentait toujours à mesure qu'on la chauffait davantage. La force élastique d'une verge de cuivre jaune augmentait lorsqu'on exposait la verge à une température peu élevée, mais sa force élastique se trouvait affaiblie lorsqu'on chauffait la verge jusqu'à l'incandescence. Quant aux autres métaux, leur force élastique augmentait en général lorsqu'on portait les lames à une température aussi élevée qu'elle soit. Kupffer communique les résultats de recherches qu'il avait faites avec platine, cuivre rouge, cuivre jaune, argent, zinc, acier, fer et or.

En déhors d'expériences qui figurent dans le volume I de l'ouvrage de Kupffer, celui-ci avait encore exécuté à l'Observatoire les trevaux suivants relatifs à l'élasticité des métaux: il détermina les coefficients de la dilatation élastique et les poids specifiques de beaucoup de métaux russes et d'un certain nombre de métaux étrangers. Kupffer exposa la méthode d'observation de la durée des oscillations tournantes des fils métalliques avec le grand appareil de l'Observatoire et son application à la détermination de la force élastique du fil

de fer; il y donne en même temps la méthode de la réduction à des arcs infiniment petits des oscillations du fil (causées par la force de torsion); il déterminait l'influence de la résistance de l'air sur les oscillations du fil avec le levier seul et avec le levier et les poids accrochés à de différentes distances de l'axe de rotation; ensuite, il mesura l'influence de la température sur l'élasticité de torsion; enfin, il détermina l'influence de la tension du fil par un poids sur l'élasticité de torsion. C'est à ce genre de recherches que nous rapporterons en partie les déterminations du coefficient de la température des barres métalliques faites moyennant les observations relatives aux oscillations des barres à de différentes températures.

Quant aux expériences faites spécialement avec les métaux russes et destinées au volume II du susdit ouvrage, nous signalerons celles qui avaient été exécutées avec l'acier d'Oboukhow et avec les lames d'acier provenant des usines de Votkinsk, de Zlatooust, d'Artinsk et de Kouchva. Kupffer étudia de même un grand nombre de verges d'acier, d'aluminium, de cuivre rouge et jaune et de platine, qui lui avaient été procurées par M. Bréguet de Paris, et puis toute une série de lames d'acier et de fer de différentes usines d'Autriche. En comparant toutes ces données nombreuses avec celles qu'il avait obtenues antérieurement, Kupffer concluait que les aciers les plus élastiques sont ceux des usines de Votkinsk et de Zlatooust; ces aciers ont en même temps une grande densité. Les tables de Kupffer nous font voir, combien la densité de l'acier et du fer peut varier; quoique en général la densité de l'acier est plus grande que celle du fer, néanmoins on voit des sortes d'acier dont la densité est au-dessous de celle de certaines espèces du fer.

Durant les observations relatives à l'élasticité de torsion, de même que pendant toutes autres expériences, Kupffer notait toujours en détail la pression atmosphérique, la température à l'extrémité supérieure du fil, au milieu et à l'extrémité inférieure et ainsi de suite.

Les nouvelles expériences prouvèrent l'exactitude de la formule de Kupffer, établie antérieurement pour la réduction des oscillations tournantes du fil à des arcs infiniment petits de chaque fil séparément; mais le coefficient de réduction varie d'un fil à l'autre. La valeur de ce coefficient est différente pour les différents métaux; elle varie même pour le même métal suivant le travail qu'il a subi. De là il suit que l'accroissement, que la durée des oscillations éprouve lorsque les amplitudes augmentent, ne peut être un effet de la résistance de l'air ni une conséquence de la loi générale de l'élasticité commune à tous le corps. Et que cet accroissement de la durée des oscillations ne soit pas l'effet de la résistance de l'air, on peut le conclure des expériences de Kupffer relatives aux oscillations des lames dans le vide.

Il a remarqué que, sous ces conditions, l'accroissement de la durée des oscillations augmentait aussi avec l'agrandissement de l'amplitude. Kupffer tâchait d'expliquer ce phénomène par la propriété qu'ont les molécules, quand la position d'équilibre se déplace, non seulement de s'écarter les unes des autres, en produisant une résistance proportionelle aux écarts de l'équilibre, mais aussi de glisser les unes sur les autres, sans produire aucun effort. Le plus petit coefficient dépendant de cette cause avait été obtenu pour le fil d'acier; pour le fil de fer il fut de 10 à 17 fois plus grand; pour le fil de cuivre de 7 à 25 fois plus grand; pour le fil de platine 4 fois, pour celui d'argent 10 fois et pour le fil d'or 8 fois plus grand.

Le levier qu'on attache au fil de même que les poids accrochés au levier ralentissent les oscillations par la résistance de l'air; il fallait déterminer la valeur de cette résistance. Lorsqu'on suspend des poids, les oscillations sont ralenties principalement par l'augmentation du moment d'inertie du corps qui oscille; ces observations n'étaient donc pas propices à la détermination de la résistance de l'air. A cet effet Kupffer fit confectionner des cylindres de carton en tout point semblables aux poids, qui avaient été employés dans les expériences; ils étaient couverts de papier doré pour qu'ils présentent à l'air une surface tout-à-fait semblable à celle de véritables poids. Ces cartons ont été suspendus aux mêmes points, où les veritables poids avaient été accrochés. On avait fait toute une série d'observations relatives à la durée d'oscillations du levier avec et sans ces cartons. Dans ce dernier cas les oscillations se trouvaient considérablement ralenties, premiérement par l'augmentation du moment d'inertie et secondement par la résistance de l'air. Pour déterminer le moment d'inertie des cartons, Kupffer avait exécuté une série d'expériences relatives aux oscillations des cartons suspendus à un fil d'acier assez mince, et d'un fil de cuivre jaune et d'un cylindre de même métal, dont le poids et les dimensions étaient connus; le cylindre et le fil avaient été suspendus à ce même fil d'acier. De l'ensemble de ces expériences on pouvait déterminer le moment d'inertie des cartons, après avoir calculé au préalable le moment d'inertie du fil et du cylindre de cuivre jaune.

Après avoir déterminé les moments d'inertie du levier et des cartons, Kupffer obtint la valeur de la résistance de l'air au levier et aux cartons, en observant, comme nous venons de le dire, les oscillations du levier seul et du levier avec les cartons; si on fait abstraction de la fraction du ralentissement causée par le moment d'inertie, on obtient le ralentissement causé par la résistance de l'air.

Au point de vue théorique le problème de la résistance de l'air, étant très compliqué, n'est pas encore résolu malgré que plusieurs de mathémati-

ciens et de physiciens les plus célèbres s'en sont occupés. Or, il fut difficile de réunir tous les cas qui se sont présentés dans une formule théorique ou empirique au moins, ce que Kupffer sut faire relativement à ses expériences, où il ne s'était pas remontré de grandes vitesses et où les résistances n'atteignaient jamais une grande valeur. Kupffer trouva qu'une hypothèse très simple était suffisante pour réunir sous une seule loi tous les résultats qu'il avait obtenus. Cette hypothèse consiste à supposer que les poids suspendus au levier emportent une certaine portion d'air qui augmente le moment d'inertie du corps oscillant. Cette hypothèse admise, il ne s'agissait que de savoir si cette masse reste constante pour les différentes vitesses d'oscillation; de chaque expérience particulière relative au ralentissement des oscillations du levier peut-on calculer l'augmentation du moment d'inertie du corps, qui oscille, correspondant à ce ralentissement. Avec ces données, en conaissant en outre la distance du point de suspension du carton à l'axe de rotation, il est facile de calculer le poids de la masse d'air emportée par le carton. On a trouvé que le volume de la masse d'air emportée par le carton est 2 fois égal à celui du carton et que cette valeur ne dépend pas de la durée des oscillations.

Pour déterminer la résistance de l'air contre le levier Kupffer fit faire deux modèles de levier en carton parfaitement semblables; ces modèles placés l'un à côté de l'autre formaient une seule pièce, dont la surface était exactement égale à la surface du veritable levier; mais lorsqu'on plaçait les modèles l'un au-dessus de l'autre, ils présentaient à la résistance de l'air une surface double du levier au même moment d'inertie. Il est évident, que la difference des durées des oscillations dans le premier et le deuxième cas donne une mesure de l'effet de la résistance de l'air contre la surface du modèle ou bien contre le levier lui-même. Les expériences de Kupffer ont démontré, que la quantité d'air emportée par le levier est toujours la même, quelle que soit la durée des oscillations et que cette quantité correspond à une augmentation du moment d'inertie du levier de 600-me partie de ce moment d'inertie.

Pour déterminer l'influence de la température sur l'élasticité de torsion, Kupffer observait à différentes températures la durée des oscillations tournantes d'un fil métallique, fixé à son extrémité supérieure et chargé à son extrémité inférieure d'un disque horizontal de cuivre d'un poids considérable, dont le centre était placé dans le prolongement du fil. Pour faire des observations à différentes températures, on fixait le fil chargé du poids dans une boite à parois doubles, qui avait servi pour observer les oscillations transversales des lames.

De cette manière Kupffer détermina le coefficient de température

dans l'élasticité de torsion des fils de cuivre rouge, d'acier, de cuivre jaune très mou, de cuivre jaune très dur.

Après avoir déterminé les corrections qu'il faut faire aux observations des oscillations tournantes d'un fil métallique pour les réduire à des amplitudes infiniment petites et à une température normale et pour éliminer l'effet de la résistance de l'air, Kupffer avait fait, pour compléter son travail antérieur, de nouvelles expériences plus précises relatives aux variations de l'élasticité sous l'action de différentes charges sur les fils métalliques.

Par la tension d'un poids suspendu à l'extrémité du fil métallique la longueur de ce fil et son diamètre varient de sorte que, le coefficient d'élasticité restant toujours le même, la force de torsion du fil change sous l'influence de cette seule cause. La théorie nous apprend les limites dans lesquelles la force de torsion peut diminuer par suite de la cause susdite; si les expériences nous montrent une diminution dépassant ces limites, il est évident que dans ce cas l'élasticité elle-même avait changé.

Les premières expériences de Kupffer relatives à ce sujet ont démontré que, lorsque la tension augmente, la force de torsion du fil diminue très rapidement dans les limites mentionnées; or, Kupffer avait fait toute une série d'expériences, d'après une nouvelle méthode plus précise, en faisant osciller un levier attaché au fil et chargé de différents poids. Ces expériences prouvèrent que, lorsque la charge augmente, la force d'élasticité diminue, à cause de la diminution de diamètre du fil; quant au coefficient d'élasticité il devient lui-même plus petit.

Comme complément aux expériences relatives à l'élasticité des métaux, Kupffer avait fait une série d'observations sur la dilatation des métaux par la chaleur en faisant osciller à de différentes températures les mêmes barres, dont le coefficient d'élasticité avait été déterminé par lui avec tant de soin. A cette fin la barre fut munie d'un prisme à l'une de ses extrémités, tandis qu'à l'autre extrémité on fixa une lentille comme dans un pendule; la distance du centre de la lentille au prisme fut reglée de telle sorte, que les oscillations du pendule duraient presque exactement une seconde; puis une lunette, dirigée sur le centre de la lentille, servait à observer les oscillations du pendule. La durée des oscillations du pendule avait été déterminée avec la précision et avec toutes les précautions prises ordinairement dans les observations sur la longueur du pendule à seconde. Ces observations avaient été faites à des températures très différentes qui variaient ordinairement de 25° à 30° R. La différence entre la durée des oscillations représente l'influence de la température; à l'aide de la formule du pendule, bien connue, on calculait les variations de la longueur du pendule en observant les différentes durées d'oscillations. De cette manière Kupffer avait déter-

miné les coefficients de dilatation des barreaux de cuivre jaune fondu et martelé et d'un barreau de fonte.

Maintenant encore, malgré les progrès énormes que la technique et la précision d'instruments ont fait pendant les 50 ans environ, qui se sont écoulés depuis les expériences de Kupffer, beaucoup de résultats, qu'il avait obtenus et même les données numériques n'ont rien perdu de leur valeur et figurent dans les cours les plus récents sur la résistance des matériaux [1]). C'est la meilleure preuve que les expériences satisfaisaient aux conditions indiquées plus haut puisque en effet leurs résultats pouvaient être immédiatement acceptés par la science et rangés par elle au nombre des faits établis.

J'ai prié M. V. Kirpitchew, en sa qualité d'autorité compétente en la matière, d'émettre son opinion sur l'importance du susdit ouvrage de Kupffer et j'ai reçu, en réponse, la lettre ci-dessous, dont je le remercie infiniment.

Le 22 janvier 1899.

Monsieur,

Je m'empresse de satisfaire, autant qu'il m'est possible, à votre désir d'avoir un aperçu sommaire des travaux de l'académicien Kupffer sur l'élasticité des métaux, je suis très content de pouvoir, à cette occasion, payer mon tribut de reconnaissance à cet illustre savant, dont les travaux m'ont été d'une grande utilité dans les études que j'ai faites des propriétés élastiques des matériaux. Malheureusement, à l'heure actuelle je n'ai pas sous la main de bibliothèque où je puisse trouver des opinions compétentes qui corroboreraient mon appréciation. Entre autres, on trouve une critique des travaux de Kupffer dans l'ouvrage fondamental très connu: «I. Todhunter & K. Pearson: History of the Theory of Elasticity», je n'ai pas pour l'instant ce livre à ma disposition, ce qui me force de me restreindre à n'exposer que mes propres conclusions.

Le grand travail expérimental de Kupffer: «Recherches sur l'élasticité» joue un rôle préponderant dans l'histoire de la science de l'élasticité. Si nous énumérons les principaux ouvrages servant de base à nos connaissances des propriétés des corps élastiques, ce sont naturellement les travaux célèbres de Wertheim qui doivent être cités en premier lieu, immédiatement après viennent ceux de Kupffer tant par ordre chronologique qu'en raison de l'importance de résultats obtenus. Ces travaux n'ont pas perdu jusqu'à

---

1) Voyez «l'aperçu d'un cours de la résistance des matériaux», lu à l'Institut Technologique par V. Kirpitchev, ci-devant professeur à St. Pétersbourg et actuellement directeur de l'Institut Technologique de Kharkov, et son ouvrage récemment paru: «Сопротивленіе матеріаловъ. Ученіе о прочности построекъ и машинъ. Часть I-ая, Харьковъ, 1898 г.».

présent de leur grande utilité. Longtemps encore ceux qui entreprendront des recherches sur l'élasticité auront recours à l'ouvrage de Kupffer contenant beaucoup de résultats expérimentaux. L'importance des travaux de ce savant poussa Zöppritz à se vouer aux recherches théoriques des questions que Kupffer étudia dans la voie expérimentale. De cette manière Zöppritz voulut faciliter l'utiliasation des travaux de Kupffer à ceux qui feront dans l'avenir de recherches dans cette direction. Cette importance des travaux de Kupffer est due à l'extrême précision des expériences, très-nombreuses et très-variées, qu'il avait faites.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance etc.. etc..

V. Kirpitchew.

A l'époque où Kupffer était à la tête de l'observatoire on dut s'occuper des questions techniques relatives aux boissons dont le rendement constitue une importante partie du budget de l'Empire. A l'époque de Kupffer les eaux de vie rapportaient plus de 100 millions de roubles et en 1895 les recettes de l'Etat sous ce chapitre étaient de 312 millions et elles augmentent toujours jusqu'à présent. Ce revenu est proportionnel à la quantité et au degré de l'alcool produit dans les différentes fabriques de l'Empire; il etait donc très important pour l'Administration d'avoir des appareils précis de contrôle pour la mesure de la quantité d'eau de vie, produite dans les différentes fabriques de l'Empire et aussi d'alcoomètres très-exacts; l'importance n'était pas moindre pour le réglage de la vente de l'eau de vie et de l'esprit de vin. Aussi Kupffer, qui voulait s'occuper à l'observatoire avant tout des questions de physique dont la solution pourrait être d'une utilité pratique, faisait entre autres des recherches sur ce sujet.

A cette époque on employait en Russie l'alcoomètre anglais, qui donne les degrés de l'alcool, tandis qu'en Russie le prix de l'esprit de vin (ou de l'eau de vie) avait été évalué d'après la quantité d'eau de vie ordinaire ou légale (38%) qu'il donnerait, en mêlant un vedro de l'esprit de vin avec une quantité suffisante d'eau; aussi était-il difficile de vérifier la force de l'esprit de vin et le système d'évaluation des prix de l'esprit de vin était très compliqué.

Pour faciliter ces calculs Kupffer avait construit en 1853 un alcoomètre qui, plongé dans l'esprit de vin jusqu'à un certain trait de son échelle, en admettant le degré prescrit par la loi (c'est-à-dire que l'eau de vie ordinaire ou légale de 38% est celle, qui a une pesanteur spécifique de 0,955 à la température de 12,44° R.) donne immédiatement le prix d'un vedro de l'esprit de vin, supposé qu'un vedro d'eau de vie ordinaire coûte un rouble. En tenant compte du système adopté en Russie pour évaluer le prix de

l'esprit de vin, il a été facile d'établir une telle échelle; on n'avait qu'à marquer zéro quand l'alcoomètre était plongé dans l'eau, 100 quand il était mis dans l'eau de vie ordinaire (38%), 200 dans l'esprit de vin double (76%) et ainsi de suite; les distances entre 0 et 100, entre 100 et 200 etc. avaient été divisées en fractions égales. Il est évident que cette échelle donne immédiatement le prix de l'esprit de vin en copeks, supposé que l'eau de vie ordinaire coûte 100 copeks ou un rouble. Si un vedro d'eau de vie ordinaire légale coûte en réalité 3 roubles, le nombre qu'indique l'échelle de l'alcoomètre est à multiplier par 3 et ainsi de suite.

La force de l'eau de vie restant la même, l'alcoomètre plonge plus profondément à une température au-dessus de la normale (12,44°), c'est-à dire donne une force trop élevée, tandis qu'à une température au-dessous de la normale l'instrument plonge moins profondément et donne une force plus basse qu'elle n'est en réalité; il faut donc réduire les indications de l'alcoomètre à la température normale. A cet effet Kupffer calcula une table donnant les corrections pour les différentes températures et pour les différents degrés de l'esprit de vin; on n'a qu'à ajouter à l'indication de l'alcoomètre la correction trouvée dans la table pour avoir le vrai prix de l'eau de vie, comme il serait évalué à la température normale.

Le prix de l'esprit de vin varie avec la température, sa force restant la même, puisque son volume devient plus petit aux basses températures et un vedro d'esprit de vin à une température plus haute ne prendra qu'une partie du volume, après qu'on l'a refroidi, et il faudra y ajouter de l'esprit de vin pour avoir tout un vedro; donc le prix du vedro doit augmenter. Ces corrections avaient été prises en considération dans une des tables de Kupffer, qui donne immédiatement le prix de l'eau de vie pour la température qui est indiquée par le thermomètre. Une autre table de Kupffer contient les corrections qu'il faut faire subir aux indications de l'alcoomètre à une température différente de la température normale, lorsqu'il s'agit d'avoir la force de l'esprit de vin ou son prix réduit à la température normale; cette table est à employer lorsqu'on veut vérifier à des températures différentes, si la force de l'eau de vie n'a pas changé ou si l'on n'a pas ajouté de l'eau.

Quelques années plus tard, en 1862, le Ministère de Finances confia à Kupffer la construction des modèles d'alcoomètres normaux, plus exacts que ceux qu'on avait employés jusque là. Pour introduire une plus grande exactitude, Kupffer fit construire dix alcoomètres, dont chacun ne représentait que 10%: le premier de 0 jusqu'à 10%, le deuxième de 10% à 20% et ainsi de suite. Ces alcoomètres furent soigneusement vérifiés d'après le tableau des pesanteurs spécifiques des mélanges alcooliques, que Tralles avait calculés par ordre du gouvernement de Prusse; ce tableau pour

les mélanges, contenant moins de 92,6 % d'alcool, est basé sur les expériences de Blagden et de Gilpins et pour l'esprit de vin au-dessus de 92,6 % sur ceux de Tralles. Les erreurs de traits de l'échelle de ces alcoomètres, d'après lesquels tous les alcoomètres de Russie sont vérifiés, ne dépassait pas $^1/_{10}$ de degré, et leur sensibilité était si grande qu'on pouvait lire sur l'échelle $^1/_{10}$ de degré.

En même temps on chargea l'Observatoire de l'examen et de la vérification des appareils de contrôle servant à déterminer le nombre de vedros d'esprit produit. On avait l'intention d'établir ces appareils dans les fabriques d'eau de vie pour qu'ils enregistrent, pendant l'absence du contrôleur, le nombre de vedros d'esprit de vin distillés durant un certain laps de temps.

L'année suivante, c. à d. en 1863 deux commissions furent nommées par le Ministre des Finances et toutes les deux sous la présidence de Kupffer, l'une pour vérifier les appareils de contrôle, dont 20 avaient été soumis à un examen soigneux dans le courant de la même année, et l'autre commission fut chargée de préparer un nouveau alcoomètre métallique, parceque les alcoomètres de verre, employés jusqu'alors, avaient été trouvés peu exacts et trop fragiles.

L'Observatoire a aussi rendu des services à la musique et au chant en leur donnant des diapasons exacts. C'est après 1850 que s'est opérée une révolution dans l'instrumentation des orchestres et dans le chant: le son fondamental «La» du violoncelle fut baissé d'un quart de ton. Ce changement fut produit, comme Kupffer le dit, par l'étude de l'ancienne musique de Bach et de Händel, qui respectait les limites naturelles de la voix humaine et s'est bien gardée de les reculer par de tours de force. Tandis que plus tard, on cherchait par des exeriences inouïs et préjudiciables à la voix, à la pousser artificiellement à des hauteurs, où elle ne reste pure que dans des gorges très rares. C'est ainsi, qu'on est arrivé dans la construction des instruments à vent à produire des sons qui agacent l'oreille, au lieu d'être harmonieux. Alors, ce fut la France qui la première formula cette loi, que le son fondamental serait baissé d'un quart de ton, c'est-à-dire que le «La» du violoncelle serait produit par 870 vibrations dans la seconde à la température normale. Mais plus importante encore que l'abaissement du ton fut peut-être la nécessité d'introduire une uniformité dans les diapasons. L'oukase Impérial du 6 avril 1862 ordonna d'employer en Russie le nouveau diapason. Il fut prescrit à la Chapelle de la Cour, à tous les théâtres Impériaux, aux orchestres des régiments, enfin à tous les établissements Impériaux en général, où le chant ou la musique instrumentale étaient cultivés, de se servir du nouveau diapason, qui donne 870 vibrations dans une seconde à la température de 12° R. L'Observatoire physique Central fut chargé de la vérification de tous

ces diapasons qui, après être vérifiés, devaient être poinçonnés et porter les chiffres У. К., qui veulent dire «Утвержденный Камертонъ» (diapason légal). Au premier abord, on sera peut-être étonné que la vérification des diapasons fut confié à l'Observatoire physique au lieu d'être faite à une chapelle ou au Conservatoire de musique. Mais en effet les diapasons peuvent être beaucoup plus exactement vérifiés par des expériences physiques que par les moyens, que notre oreille nous offre, comme on le faisait antérieurement. On sait que les sons musicaux sont produits par les vibrations très rapides des corps sonores; les vibrations sont si rapides qu'on ne peut pas les compter ni même voir distinctement les mouvements rapides du corps. La physique nous donne cependant les moyens de compter ces vibrations et de parvenir à ce qu'un diapason fasse exactement le nombre prescrit de vibrations. Ce n'est pas d'ailleurs assez de savoir installer et vérifier un diapason normal, le physicien donne les moyens de comparer un diapason quelconque avec un diapason normal. Une oreille ne peut distinguer deux sons, si le nombre de vibrations qui les produit dans l'un et dans l'autre corps sonores ne diffère pas d'$^1/_{80}$ième de tout le nombre de vibrations de l'un de ces corps; ainsi, par exemple, l'oreille ne distingue pas les sons, dont le nombre de vibrations diffère de moins de 10, quand le corps fait 800 vibrations dans une seconde. Tandis que la méthode de Lissajous permet de constater que les deux diapasons sont à l'unisson d'après le nombre de leurs vibrations, avec une certitude qui va jusqu'à $^1/_5$ de la vibration; cette méthode est donc 50 fois plus exacte que la méthode acoustique. L'Observatoire se sert de cette méthode optique de même que d'autres moyens physiques pour vérifier son diapason prototype et pour comparer avec lui les diapasons ordinaires, qu'il fournit aux choeurs et aux orchestres des établissements de la couronne. Kupffer avait acheté pour l'Observatoire, aux frais du Ministère de la Cour Impérial, un grand nombre de diapasons, qui, après une vérification soignée, furent distribués d'abord contre paiement, pour rembourser les frais du dit Ministère, et ensuite gratis jusqu'à nos jours aux établissements de la couronne et aux régiments.

Tous les travaux étendus relatifs à l'uniformité des poids et mesures en Russie et à l'établissement du Dépôt des étalons des poids et mesures, dont Kupffer avait été le conservateur, furent exécutés avant la fondation de l'Observatoire physique Central; il ne cessa pas néanmoins de s'en occuper plus tard et, en outre de ces travaux dans le Dépôt, il exposait dans des articles écrits pour le grand public et insérés dans les journaux[1]) et dans le

---

1) voir: St. Petersb. Ztg. № 275, 1857. Einige Worte über den Gebrauch der Decimalwagen.

calendrier académique[1]) les principes généraux du système décimal et du système russe des poids et mesures de même que l'état de cette question en Russie.

En 1855 il était déjà question dans l'Europe occidentale de l'adoption dans tous les états civilisés d'un système uniforme de poids et de mesures. Dans ce but on constitua à Paris une association internationale. La Russie, étant alors en guerre, n'avait pas pu prendre part à cette association; mais dès 1858 le Ministre des Finances avait senti la nécessité de réformer notre système monétaire et nomma une commission spéciale à l'effet d'étudier cette question. A cette occasion Kupffer proposa d'introduire en Russie le système métrique tant pour les poids et les mesures que pour le monnaies; alors, on devrait adopter comme unité monétaire un certain poids d'or ou d'argent. Le poids de l'argent pur contenu dans notre tchetvertak (quart de rouble) à cette époque était presque exactement égal à celui de l'argent contenu dans le franc et notamment 4,5 grammes; d'autre part le poids de l'or pur contenu dans nos démi-impériales ne différait que très-peu de celui de l'or dans les pièces de 20 francs. Il ne se présentait donc pas de difficultés sérieuses à l'égalisation des deux systèmes monétaires. Néanmoins les discussions de la commission n'ont pas abouti à une décision quelconque. Sur ces entrefaites, l'Association Internationale invita l'Académie Impériale des Sciences à prendre part à ses travaux. L'Académie conclut qu'il serait très utile d'envoyer des délégués de la Russie à Londres et à Paris dans le but de préparer dans les deux branches de l'Association le terrain à l'introduction de monnaies, de poids et de mesures uniformes dans tous les pays civilisés, sans toutefois s'engager autrement, quant à la Russie, que pour le cas où le système serait adopté par tous les gouvernements de l'Europe. A l'invitation de l'Association le Ministre des Finances chargea Kupffer d'assister, en qualité de Conservateur des poids et mesures de Russie, à la séance de l'Association tenue le 10 octobre 1858 à Bradford; Kupffer, dans un rapport détaillé[2]), exposa les décisions importantes de cette réunion et l'état de la question de l'uniformité des poids, mesures et monnaies dans les pays qui avaient été représentés à l'Association.

En vue des difficultés et inconvénients, qui découlent des systèmes nombreux des poids, mesures et monnaies, qui ont cours dans chaque pays,

1) voir: Anhang z. Akad. Kalender für 1859. Die russischen Maasse und Gewichte.

2) L'Association Internationale pour l'uniformité des poids, des mesures et des monnaies dans tout le monde. Rapport adressé à Son Exc. Mr. de Knajevitch, Ministre des Finances par A. T. Kupffer, délégué de la Russie à la réunion de Bradford du 10 octobre 1859. Supplément aux Annales de l'observatoire physique central de Russie. St. Pétersbourg, 1860.

et de grands avantages du système décimal, l'Association décida d'employer toute son influence pour obtenir que le même système décimal pour les poids, les mesures et les monnaies soit adopté par toutes les nations. Le système métrique français, fondé sur une base scientifique et formant un tout complet, semblerait devoir être adopté universellement, en laissant toutefois aux différents Etats le soin d'admettre pour les nouvelles mesures la nomenclature usitée dans le pays. Enfin, l'Association décida de proposer au gouvernement de la Grande Brétagne d'inviter les nations à un congrès dont le but serait de se concerter sur l'adoption du même système des poids, des mesures et des monnaies dans le monde civilisé.

Ainsi cette Association, aux travaux de laquelle Kupffer avait pris une si large part, de même que d'autres Conférences et Congrès avaient préparé le terrain à une entente internationale sur les questions métrologiques et à un établissement ultérieur du Comité International des poids et mesures, dont l'un des successeurs de Kupffer dans les fonctions de directeur de l'Observatoire physique Cental fut plus tard membre très actif.

B. *Observations magnétiques.*

Dès la fondation de l'Observatoire physique Central Kupffer prêta toute son attention à procurer aux observatoires magnétiques et météorologiques du ressort des Mines les nouveaux instruments magnétiques, perfectionnés par Lamont et par Kupffer lui-même, qui devaient servir tant aux déterminations absolues qu'aux observations de variations des éléments du magnétisme terrestre. Après la Conférence de Goettingue tenue en 1839, dans tous les observatoires des Mines on observa selon les méthodes de Gauss[1]). Conformément à cette méthode les observations absolues et les observations de variation avaient été faites dans une seule et même maison, et avec les mêmes instruments dans tous les observatoires, sauf celui de St. Pétersbourg. Les barreaux aimantés grands et lourds, de 2 pieds de longueur et de 4 livres de poids, appartenant aux magnétomètres unifilaire et bifilaire, avaient été suspendus au plafond à de longs fils de cocon. Le cercle de torsion se trouvait à l'extrémité inférieure du fil, près de l'étrier qui porte le barreau aimanté. Le barreau, pour le mettre à l'abri des agitations de l'air, était enfermé dans des boîtes installées sur des trépieds. La valeur d'une division de l'échelle avait été égale à une demi-minute près,

1) Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1836. Herausgegeben von Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber. Göttingen 1837.

donc on faisait les lectures avec une exactitude de 0,1 minute. La valeur absolue de la déclinaison avait été déterminée moyennant un théodolite astronomique installé en dehors de l'observatoire; à cette fin on déterminait, d'après une méthode bien compliquée, l'azimuth de l'axe optique de la lunette, qui servait à lire le magnétomètre unifilaire[1]). L'inclinaison magnétique avait été observée avec la boussole d'inclinaison de Gambey, qui ne diffère pas essentiellement des inclinomètres à aiguilles qu'on emploie de nos jours. La composante horizontale de la force du magnétisme terrestre avait été mesurée à l'aide de mêmes appareils de variation, selon la méthode imaginée par Gauss; pour observer les déviations on plaçait le barreau déviant sur deux règles de bois, spécialement construites et liées entre elles, à de différentes distances vers le N et vers le S du barreau dévié de sorte que le barreau déviant avait toujours été perpendiculaire au méridien magnétique; on observait alors la déviation produite par lui moyennant la lunette et l'échelle reflétée par le miroir du barreau. Ensuite on suspendait le barreau déviant dans le magnétomètre unifilaire, on observait la durée de ses oscillations et on déterminait le moment d'inertie. Les méthodes compliquées, la nécessité d'éloigner à chaque détermination absolue le barreau aimanté du magnétomètre unifilaire et de le remplacer par un autre, l'imperfection technique des appareils, surtout l'emploi du barreau de grandes dimensions et de règles en bois sur lesquelles on plaçait des barreaux d'un poids considérable, la difficulté de déterminer et de vérifier exactement les distances entre les points de la fixation des aimants — toutes ces circonstances produisaient des erreurs considérables, surtout lorsque ce n'étaient pas des physiciens habiles et doués qui pratiquaient ces déterminations, mais des personnes, qui, tout en ayant reçu une instruction supérieure, n'exécutaient que mécaniquement les opérations qu'on leur avait enseignées. Bien que Kupffer eût même remarqué certains défauts de ces méthodes, il les avait toutefois appliquées sans y changer quoi que ce soit. — «J'ai pensé», disait-il dans une de ses notes[2]), «que l'expérience de plusieurs années seule pouvait donner le droit de changer ce qu'un aussi grand génie que Gauss avait trouvé bon». D'ailleurs la pratique de plusieurs années avait amené Kupffer, encore avant la fondation de l'Observatoire physique Central, à introduire

1) Instructions, d'après lesquelles se font les observations magnétiques et météorologiques dans les observatoires des mines de Russie. Rédigées par A. T. Kupffer, St. Pétersbourg, 1843.

2) Note relative à la fondation d'un observatoire physique à l'Institut des Mines à St.-Pétersbourg; Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie Imp. des sciences à St.-Pétersbourg. Tome II, № 53.

quelques modifications dans les méthodes d'observation[1]). Il introduisit des barreaux beaucoup plus petits, qui n'avaient que 6 pouces de longueur dans les magnétomètres unifilaires et 5 pouces dans les magnétomètres bifilaires; les barreaux avaient été suspendus à des fils simples de soie dans l'axe d'un tube de cuivre jaune. On avait construit dans tous les observatoires des pavillons séparés pour les déterminations absolues. Au pavillon magnétique attenait un autre pavillon astronomique où on installait un théodolite, un instrument de passage qui servait à déterminer l'azimut de la mire méridienne. Par la porte qui séparait le pavillon magnétique du pavillon astronomique on dirigeait la lunette de l'instrument de passage sur le miroir du barreau aimanté dans le déclinomètre unifilaire; on donnait à ce miroir une position parallèle à l'axe du barreau; ainsi, lorsqu'on connait l'azimut de la mire méridienne et lorsqu'on a déterminé l'angle compris entre cette mire et l'axe optique de la lunette, quand elle est dirigée perpendiculairement au miroir du barreau, on obtient l'azimut de la direction du miroir et ce qui s'en suit, l'azimut de la direction de l'axe du barreau, suspendu dans le déclinomètre. On se servait du même barreau aimanté pour la détermination absolue de la valeur de la composante horizontale. A cet effet on observait dans le même magnétomètre la durée des oscillations du barreau aimanté et on mesurait les déviations avec un théodolite spécial installé sur un pilier séparé; cet appareil est composé d'un trépied portant un cercle horizontal de 230 mm. de diamètre divisé en degrés entiers, d'un tube vertical en cuivre de 175 mm. de hauteur, destiné à la suspension d'une petite aiguille aimantée, d'une règle de cuivre divisée le long de laquelle glissait un petit curseur portant une pièce pour y assujettir le barreau déviant; la règle avait été munie d'un système de deux lentilles qui remplaçaient une lunette dont l'axe optique était parallèle à la règle. Le même barreau, dont la durée des oscillations avait été déterminée dans le magnétomètre unifilaire, servait de barreau déviant; on le fixait sur le petit curseur, qu'on faisait glisser sur la règle à l'aide d'une vis micrométrique. Les divisions tracées sur la règle permettaient d'y déterminer exactement la position du curseur. D'abord on installait la règle toute seule, sans barreau aimanté, dans une position perpendiculaire au méridien magnétique; dans cette position de la règle on voyait le fil de la lunette coïncider avec son image réfléchie dans le miroir de l'aiguille aimantée librement suspendue; dans cette position de la règle et de la lunette on faisait la lecture correspondante du cercle

1) voir: «Avant-propos de l'Annuaire météorologique et magnétique du Corps des Ingénieurs des Mines, par A. T. Kupffer, Directeur de l'Observatoire physique Central, Année 1846. St. Pétersbourg 1849.

divisé horizontal. Ensuite on tournait la règle avec la lunette successivement de 20°, 40° et 60° de ce côté et du côté opposé de la lecture indiquée et chaque fois on établissait le barreau sur le petit curseur en l'approchant ou en l'éloignant de l'aiguille suspendue, jusqu'à ce qu'on ne voie pas par la lunette l'image réfléchie de son fil vertical; alors, on réglait par un mouvement micrométrique la position du barreau aimanté jusqu'à la coïncidence du fil de la lunette avec son image réfléchie; dans cette position du barreau on faisait la lecture de la division de la règle horizontale correspondant à l'index du petit curseur; de cette manière on déterminait les distances entre les aimants correspondant aux angles de 20°, 40°, 60°. Cette méthode est donc l'opposé de celle généralement adoptée de nos jours, et d'après laquelle on place les aimants à des distances fixées d'avance et on mesure les angles. On trouve une description plus détaillée des instruments et des méthodes d'observation dans l'Instruction de Kupffer, publiée en 1850 et 1855[1]).

M. Müller, aide du directeur de l'Observatoire d'Ekaterinbourg, avait fait des recherches très intéressantes sur l'exactitude des déterminations absolues, exécutées à l'Observatoire d'Ekaterinbourg avec les instruments, qu'on installa en 1840 et que Kupffer lui-même avait réglés en 1841, puis avec les instruments perfectionnés, que Kupffer avait procurés à l'Observatoire en 1849 et dont on se servit jusqu'en 1874; ensuite, il y examina les déterminations faites avec un théodolite de Wild-Brauer, de construction primitive, qui avait été employé dans la période de 1879 à 1885; enfin il étudia l'exactitude de déterminations exécutées avec le théodolite de la nouvelle construction qui sert aux observations depuis 1885[2]). Les résultats ci-dessous, qu'avait obtenus M. Müller signalent un perfectionnement successif des méthodes d'observation:

Erreurs probables des déterminations isolées de la composante horizontale.

période:	1841—48	0,0240	mgr.	mm.	sec.
»	1849—70	0,0050	»	»	»
»	1881—82	0,0007	»	»	»
depuis	1887	0,0001	»	»	»

1) Наставленіе къ производству магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій, составленное А. Я. Купферомъ, директоромъ Главной Физической Обсерваторіи, для Магнитныхъ Обсерваторій Горнаго Вѣдомства. Изданіе второе, исправленное. С.-Петербургъ, 1855.

2) P. A. Müller. Die Beobachtungen der Horizontalintensität des Erdmagnetismus im Observatorium zu Katharinenburg von 1841—1889. Repert. für Meteorologie. T. XIV, № 3, 1891.

Comme dans tous les observatoires du ressort de l'Observatoire physique Central les observations avaient été poursuivies aux mêmes époques avec les mêmes appareils et d'après les mêmes méthodes, les valeurs ci-dessus nous donnent une idée des progrès successifs dans la construction des instruments et dans les méthodes d'observation de tout le système des observations magnétiques poursuivies dans les observatoires permanents.

Les refus des crédits nécessaires pour les opérations régulières des observatoires et surtout le manque d'un personnel scientifique tant à l'Observatoire physique Central que dans les observatoires provinciaux, attendu que Kupffer lui-même avait toujours été absorbé par d'autres recherches physiques très importantes pour la science et pour la pratique, paralysaient l'introduction de nouvelles méthodes d'observation qu'il aurait pu perfectionner; ainsi, les résultats des observations magnétiques faites dans les observatoires des Mines, depuis la fondation de l'Observatoire physique Central jusqu'à son transfert à l'Académie Impériale des sciences, n'avaient pas atteint l'exactitude et la précision, qui serait possible dans d'autres conditions, comme on le verra ci-dessous dans les remarques relatives à chaque observatoire.

St. Pétersbourg. Nous avons déjà dit que dès 1845 Kupffer signalait les défauts du bâtiment de l'observatoire magnétique situé dans la cour de l'Institut des Mines et qu'il ne réussit qu'en 1862 à construire un nouveau bâtiment destiné à ce but et de dimensions restreintes. Par suite de cette circonstance et par suite aussi d'autres conditions peu favorables, dont nous avons déjà parlé, il n'y a que très peu de déterminations absolues des éléments du magnétisme terrestre qu'on avait faites à St. Pétersbourg pendant que Kupffer dirigeait les observations. Il suffit de dire que depuis la fondation de l'Observatoire physique Central jusqu'en 1862, c'est-à-dire pendant la période au cours de laquelle on avait poursuivi les observations horaires de variation, les déterminations absolues n'avaient pas été faites dutout à l'Observatoire. Les seules mesures des trois éléments du magnétisme terrestre furent exécutées à St. Pétersbourg dans le courant de cette période par M. R. Lenz en 1861, à l'occasion des recherches qu'il avait entreprises sur l'anomalie magnétique sur le golf de Finlande[1]). Ces observations avaient été faites, à en juger par la description, dans une prairie derrière l'Observatoire, c'est-à-dire non loin de l'endroit, où on avait construit beaucoup plus tard, par ordre du directeur M. H. Wild, une petite hutte destinée

1) Untersuchungen einer unregelmässigen Vertheilung des Erdmagnetismus im nördlichen Theile des Finnischen Busens von R. Lenz. Mémoires de l'Académie Imp. des sciences de St.-Pétersbourg, VII Série, Tome V, № 3, 1862, mit 3 Karten.

à y faire les déterminations absolues, qui servaient de base à la réduction des indications des appareils de variation aux unitées absolues, dans la période comprise entre l'époque à partir de laquelle on recommença les observations magnétiques et la translation de l'Observatoire magnétique à Pavlovsk.

La sensibilité des instruments de variation n'avait pas aussi été déterminée, à ce qu'il paraît, dans le courant de la période en question; au moins dans les Annales pour toutes les années depuis 1847 jusqu'en 1862 figurent toujours les mêmes valeurs d'un trait de l'échelle et notamment: 26,"3 dans le magnétomètre de déclinaison et 0,000105 de l'intensité totale dans le bifilaire.

C'est l'ancien intendant, l'Ingénieur Olkhovsky, qui surveillait les observations magnétiques pendant les premières années après la fondation de l'Observatoire physique Central; plus tard, quand en 1851 un état permanent des observations des mines fut confirmé, l'État Major du Corps des Ingénieurs des Mines avait prescrit de confier les fonctions de M. Olkhovsky à l'observatoire magnétique à l'intendant de l'Observatoire physique Central. Après N. Kokcharow, qui ne fut intendant de l'Observatoire que très peu de temps, M. Wlangali avait rempli cette charge pendant plusieurs mois seulement (du 12 juillet au 7 novembre 1852); son successeur à la charge de l'intendant de l'Observatoire fut Toumachew, dont nous avons déjà parlé; quoique Toumachew pût bien lire les instruments et noter leurs indications, il n'était naturellement pas du tout apte à faire les déterminations absolues, à ajuster les instruments de variation et à contrôler les observations. Ainsi, les observations n'ont pas toujours été exactes, et faute du contrôle moyennant les déterminations absolues et les vérifications des instruments de variation, elles n'avaient pas beaucoup d'importance; de plus, comme la publication des résultats fut souvent confiée à Toumachew, il y a nombre d'erreurs et de malentendus dans les Annales du temps de Kupffer.

Enfin Kupffer réussit à construire en 1861 un nouvel observatoire magnétique sur le terrain appartenant à l'Observatoire physique Central, mais avant qu'il put y installer les nouveaux enregistreurs de variation et les regler définitivement, il dut suspendre entièrement les observations magnétiques dans l'ancien observatoire, dans la cour de l'Institut des Mines, le bâtiment de l'observatoire étant devenu trop vieux; ainsi, depuis 1863 les observations magnétiques n'avaient pas été faites du tout à l'Observatoire et elles ne furent pas reprises jusqu'à la mort de Kupffer.

Jusqu'en 1855 les observations horaires avaient été poursuivies simultanément avec les stations de l'Europe occidentale d'après l'heure de Goettingue et depuis 1856 on les avait rapportées à l'heure locale. Les indi-

cations des instruments de variation avaient été publiées dans le Recueil d'Observations sous forme de traits de l'échelle, tandis que Kupffer, dans ses comptes rendus, en donnait des résumés contenant les valeurs réduites aux unités absolues. Ce n'est qu'au courant de 1863 et 1864 que l'aide privé de Kupffer, Mr. Ferdinand Müller, avait fait un nombre considérable d'observations relatives à l'inclinaison magnétique avec différents inclinomètres et différentes aiguilles. Ces observations avaient été exécutées très soigneusement afin de déterminer l'époque de minimum d'inclinaison, puisque, selon la marche séculaire de cet élément, on pouvait s'attendre à une fin prochaine de décroissance de l'inclinaison magnétique et au commencement de l'accroissement. Les résultats préliminaires avaient été communiqués par Kupffer dans son compte rendu de 1863. Les 97 séries d'observations sur la déclinaison, faites en 1863 et 1864 ne furent publiées en détail qu'en 1877 dans le mémoire de M. F. Müller: »Bestimmungen der magnetischen Inclination in St. Petersburg in den Jahren 1863 bis 1864«[1]). La comparaison de ces valeurs avec les résultats d'observations faites pendant les années postérieur à St. Pétersbourg et à Pavlovsk nous apprend, que le minimum de l'inclinaison magnétique n'est venu que plusieurs années plus tard et notamment en 1870 et 1875 et dans l'intervalle entre les deux années on observait des variations peu notables; depuis 1875 l'inclinaison augmente toujours avec certaines oscillations.

Du compte rendu de Kupffer pour 1864 et d'un autre mémoire de M. F. Müller: »Ueber die Relation zwischen magnetischer Inclination und Horizontalintensität«[1]) nous apprenons, que M. F. Müller avait fait dans le courant de 1864 sept déterminations de la composante horizontale; néanmoins, il ne donne qu'un résumé de ces déterminations n'indiquant pas ni les résultats partiels ni la date d'observation non plus.

Ekaterinbourg, Barnaoul et Usine de Nertchinsk. Dans les observatoires d'Ekaterinbourg, de Barnaoul et de Nertchinsk on avait poursuivi les observations horaires de variation de la déclinaison et de la composante horizontale de l'intensité du magnétisme terrestre jusqu'en 1862 avec certaines lacunes, au commencement d'après l'heure de Goettingue (jusqu'à la fin de 1855) et plus tard d'après l'heure locale. Dès l'année 1863 ces observations ne furent faites que toutes les deux heures et pendant la journée seulement, de 6^h du matin à 10^h du soir. Les mesures absolues et la détermination des constantes des instruments de variation n'avaient été guère exécutées tous les

1) Repertorium für Meteorologie, redigirt von H. Wild, Vol. V, № 6.

2) Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. T. VII et Морской Сборникъ 1886, № 12.

ans. A Ekaterinbourg, ne tenant pas compte de déterminations fortuites faites par des voyageurs, les observations absolues n'avaient pas été exécutées, dans la période comprise entre la fondation de l'Observatoire physique Central et la réorganisation de l'Observatoire d'Ekaterinbourg en 1885, qu'en 1849, 1857, 1859 1865 et 1866; à Barnaoul elles furent faites en 1850, 1853, 1858—1861, 1867—1874; à Nertchinsk — en 1858 et 1859 seulement.

Dans le «Recueil» les observations avaient été publiées en nombre de traits d'une échelle arbitraire, et la valeur d'un trait fut chaque fois indiquée; mais comme les coefficients n'avaient pas été déterminés pendant nombre d'années, les valeurs indiquées perdaient beaucoup de leur importance.

Ekaterinbourg. Nous empruntons à l'aperçu historique sur l'Observatoire d'Ekaterinbourg basé sur les documents des archives, que Mr. O. Clerc, surveillant du dit observatoire, avait inclus dans son compte rendu de 1876, présenté au Chef général des usines d'Oural[1]), les données ci-dessous relatives à l'Observatoire d'Ekaterinbourg qui présentent, selon nous, un intérêt particulier; ces données se rapportent à une période partant de la fondation de l'Observatoire à Ekaterinbourg; elles nous font connaître l'état des observatoires des mines pendant toute la période qui s'était écoulée depuis leur création jusqu'à la translation à l'Académie Impériale des sciences. Le bâtiment principal fut construit en 1835 et avait coûté 1190 roubles $2^1/_2$ cop. Cette maison déjà toute pourrie existe jusqu'à présent et sert aux observations qu'on fait avec les magnétomètres de Kupffer. La maison destinée à loger le service avait coûté un peu plus cher — 1281 roubles $95^1/_2$ cop., le pavillon spécial pour les déterminations absolues fut construit en 1847 pour une somme de 519 roubles 96 cop. Voilà toutes les dépenses qu'exigèrent les bâtisses du temps de Kupffer, elles ne dépassent pas 2000 roubles. Plus tard, avant la réorganisation de l'Observatoire en 1885, on n'avait réparé qu'une fois la maison d'habitation, et les frais en étaient de 1132 roubles.

La charge du surveillant de l'Observatoire avait été toujours confiée aux officiers du Corps des Mines, qui occupaient en outre un autre emploi statutaire, et qui au préalable s'étaient suffisamment familiarisés avec les observations à l'Observatoire Normal de l'Institut des Mines et plus tard à l'Observatoire physique Central. A fur et à mesure qu'on avait restreint le personnel de la Direction des Usines métallurgiques d'Ekaterinbourg et sur-

1) Екатеринбургская магнитная и метеорологическая Обсерваторія въ 1876 г. Извлеченія изъ отчета, представленнаго Его Превосходительству г. Главному Начальнику Уральскихъ Заводовъ смотрителемъ Обсерваторіи О. Е. Клеръ. Екатеринбургъ 1882 г.

tout depuis que l'Observatoire physique Central fut transféré à l'Académie Impériale des Sciences, les officiers du Corps des Mines commencèrent à négliger les devoirs de surveillant; absorbés par d'autres occupations obligatoires, ils ne pouvaient pas visiter très souvent l'observatoire assez éloigné; les observateurs qu'on ne contrôlait pas faisaient négligemment leur besogne, et les surveillants étaient résponsables de la négligence qu'on remarquait; ils ne tenaient, pour d'aussi minime appointements, à avoir de pareils désagréments. Ces circonstances ou peut-être d'autres encore furent cause que les officiers du Corps des Mines n'avaient pas voulu se charger de la surveillance de l'Observatoire et on commença à nommer à l'emploi de surveillant premièrement des observateurs supérieurs et plus tard des employés du Ministère de l'Instruction Publique, pour lesquels cette charge n'était que supplémentaire. Le lieutenant I. Reinke fut le premier surveillant de 1836 au 15 mai 1838; puis le gérant de l'Hôtel de monnaies I. Avdeew jusqu'à le fin de 1839 et V. Rojkow de 1840 au juin 1846; puis de nouveau I. Avdeew jusqu'en janvier 1848; l'ingénieur des mines Chougaew de 1848 à l'avril 1859; depuis lors M. Chougaew qui était auparavant observateur supérieur fut nommé surveillant et exerça cette charge jusqu'au 1 janvier 1871; depuis la mort de Chougaew jusqu'en août 1872 la charge de surveillant fut confiée à A. Savine, ancien observateur supérieur; ensuite, M. Goloubkow, maître de mathématiques au Gymnase d'Ekaterinbourg, fut surveillant durant la période comprise entre le 1 août 1872 et janvier 1876; enfin, M. O. Clerc exerça les fonctions du surveillant depuis 1876 jusqu'à la réorganisation de l'Observatoire en 1885.

Jusqu'à l'émancipation des paysans les observateurs subalternes avaient été choisis parmi les fils des ouvriers ou des sous-officiers; leur traitement, leur équipement et leurs frais de table avaient été les mêmes que pour les écrivains de l'Hôtel des monnaies du ressort duquel était la partie économique de l'administration de l'Observatoire; les observateurs pouvaient être pour leur fautes, suivant l'avis des autorités, soumis aux mêmes peines que les simples ouvriers. D'après le règlement de 1851 le traitement du surveillant était de 240 roub. par ans et ceux de 4 observateurs de 120 roubles; pendant toute la période où Kupffer fut à la tête des observatoires, c'est-à-dire de 1849 à 1864, il y avait 4 observateurs conformément à l'état; comme depuis 1863 les observations horaires avaient été suspendues et que d'autre part on ne pouvait pas trouver d'observateurs, qui se seraient contentés du traitement statutaire, dès 1865 on commença à n'avoir que deux observateurs et on paya chacun à raison de 240 roubles par an. Telles furent les conditions du service jusqu'à la réorganisation de l'Observatoire en 1885, après son transfert au ressort à l'Académie Impériale des Sciences. Après

1841 l'Observatoire d'Ekaterinbourg ne fut pas révisé ni du temps de Kupffer ni du temps de Kämtz non plus. Nous avons déjà signalé que les déterminations absolues avaient été faites très-rarement; nombre d'années s'écoulait avant qu'on fît cette opération; la valeur d'un trait de l'échelle n'avait non plus été déterminée pendant une longue suite d'années; ainsi la valeur d'un trait de l'échelle de l'unifilaire était toujours adoptée d'une année à l'autre égale, avec une exactitude de 0",1, à la même valeur, que Kupffer détermina en 1841, et notamment à 33",4 pour toute la période, pendant laquelle on avait publié les observations magnétiques, c'est-à-dire jusqu'en 1864; la sensibilité du bifilaire fut déterminée pour la dernière fois par le surveillant Chougaew, en 1849, et trouvée égale à 0,0000985069; cette valeur avec ses dix décimales avait été aussi réimprimée continuellement jusqu'en 1864.

Dans l'unifilaire on peut admettre pour toute la période la même valeur d'un trait de l'échelle qui fut déterminée en 1841, et notamment 33",4, c'est ce qu'avait fait Mielberg en calculant les observations relatives à la déclinaison pendant tout l'espace de temps que durèrent les observations horaires. Il a de même réduit les observations sur la déclinaison faites dans les observatoires de Barnaoul et de Nertchinsk. Mais les valeurs absolues de la composante horizontale ne peuvent pas être exactement calculées d'après les données publiées dans les Annales. M. P. Müller (dans son ouvrage mentionné), se basant sur les documents des archives de l'Observatoire d'Ekaterinbourg et sur les observations de contrôle qu'il avait lui-même faites, tant avec les anciens instruments qu'avec les nouveaux, avait recalculé tous les coefficients et les déterminations absolues; bien qu'il s'en-fût très sérieusement occupé il n'obtint que des valeurs qui, étant en réalité les plus probables, inspirent néanmoins quelques doutes, parceque, faute de déterminations absolues dans certaines années, l'auteur a dû avoir recours dans ses calculs à des interpolations et à des hypothèses. Ces deux ouvrages datent de l'époque où M. H. Wild dirigeait les observatoires, après qu'ils passèrent à l'Académie des Sciences et furent réorganisés conformément aux derniers progrès de la science. Du temps de Kupffer, on n'avait tiré aucunes conclusions basées sur les nombres publiés sous forme des traits arbitraires de l'échelle; il n'y a que les moyennes, en unités absolues, qu'on trouve dans les comptes rendus de Kupffer et puis les comparaisons, faites pendant plusieurs années entre la marche des éléments du magnétisme terrestre sur les différents endroits du globe terrestre, aux jours-termes internationaux fixés d'avance.

Barnaoul et Usine de Nertchinsk. L'état des choses n'était pas meil-

leur dans les observatoires lointains de Barnaoul et de Nertchinsk. Là bas aussi, comme nous l'avons déjà vu, les déterminations absolues n'avaient pas été faites pendant une longue suite d'années et les valeurs d'un trait de l'échelle furent communiquées sans aucune variation à Nertchinsk pour toute la période comprise entre 1848 et 1864 et à Barnaoul pour le magnétomètre bifilaire de 1850 à 1864 et pour l'unifilaire depuis 1850; quant au coefficient de la température, on n'en avait jamais tenu compte; il n'a non plus été publié dans l'édition des observations. Ce coefficient fut adopté égal au zéro en 1840 environ, parceque l'acier de damas servant à fabriquer les barreaux aimantés ne perdait pas, si l'on le chauffait, la force magnétique, selon les recherches de Kupffer; plus tard, il trouva néanmoins nécessaire d'introduire dans son instruction la correction correspondante; toute fois cette correction n'a jamais été déterminée et on n'en avait pas tenu compte.

Tous ces défauts influençaient particulièrement les observations sur la variation de l'intensité de la force du magnétisme terrestre.

Tiflis. L'Observatoire physique de Tiflis fut le mieux doté sous tous les rapports; son organisation fut la meilleure, son personnel le plus complet et ses fonds relativement assez élevés; mais cet observatoire n'a cependant pas fourni, à cause de différentes circonstances, presque aucunes observations magnétiques proprement dites, pendant l'époque que nous décrivons. C'est dès 1837 qu'on avait construit à Tiflis, sur l'initiative de Kupffer, un petit observatoire temporaire magnétique et météorologique. M. Chestakow, maître de physique et de mathématique au gymnase de Tiflis, fut chargé de l'établissement de cet observatoire. L'emplacement pour l'Observatoire avait été choisi sur une montagne ce qui était d'un grand initérêt pour la science, mais dans la pratique très incommode. Les observations météorologiques et magnétiques commencèrent en 1837 avec le concours des deux topographes attachés à l'Observatoire; elles furent suspendues l'hiver de la même année. Au printemps de 1838 l'Observatoire fut transféré au gymnase et les observations y avaient été reprises en juin 1838; mais la situation peu propice de l'Observatoire empêchait M. Chestakow de faire régulièrement les observations magnétiques et de contrôler les observations météorologiques; il avait remis la direction de l'Observatoire à M. Filadelfine, maître supérieur de mathématique, ne lui transmettant que les observations météorologiques faites en 1839. En 1843 on avait construit un nouvel observatoire, pour l'entretien duquel la Direction des Mines allouait 3400 roubles pour tous les deux ans.

M. Filadelfine, aidé de 4 cantonistes attachés à l'Observatoire, réus-

sit à faire et à publier[1]) les observations horaires magnétiques et météorologiques depuis mai 1844 jusqu'en 1847; dans le courant de cette période on avait exécuté en 1844 et 1845 dix déterminations absolues de la déclinaison, 62 déterminations absolues de l'inclinaison, et 4 déterminations absolues de la composante horizontale; on poursuivait en outre aux jours—termes internationaux fixés d'avances les observations simultanées sur les variations de la déclinaison et de l'intensité de la force du magnétisme terrestre, toutes les 5 minutes.

Depuis le départ de M. Filadelfine en 1847 les observations furent incertaines. Le 19 avril 1848 il avait remis l'Observatoire à l'académicien Abich, qui l'avait dirigé temporairement, et qui en 1845 organisa un réseau météorologique partiel de Caucase. Pendant la direction d'Abich surgit la question de la réorganisation de l'Observatoire de Tiflis et de la construction d'un nouveau bâtiment pour cet institut. Au commencement de 1850 Abich avait remis l'Observatoire à Moritz. Le 22 octobre 1850 Sa Majesté l'Empereur daigna confirmer l'état permanent de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis. Pour son entretien on allouait annuellement 3600 roubles; en même temps on assigna un crédit nécessaire à la construction d'un nouveau bâtiment sur un emplacement plus convenable et bien isolé à l'Avlabar. Les travaux de construction commencés en 1850 furent terminés en 1851.

Nous donnons ci-dessous le Règlement de cet Observatoire.

---

1) Annuaire Magnétique et Météorologique du Corps des Ingénieurs des mines par A. T. Kupffer pour les années indiquées et «Филадельфинъ. Климатъ въ Тифлисѣ».

Règlement de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis.

Sur l'orginal il est écrit de la propre main de Sa Majesté:

«Qu'il en soit ainsi».

St. Pétersbourg, 22 octobre 1850.

---

§ 1.

L'observatoire provisoire magnétique et météorologique existant actuellement à Tiflis est transformé en observatoire permanent.

§ 2.

Cet observatoire est placé sous les ordres du Lieutenant du Caucase. Au point de vue administratif, il est du ressort de l'Etat Major du Corps du Caucase, au point de vue scientifique il dépend de l'Observatoire physique Central de Pétersbourg.

§ 3.

Le personnel de l'Observatoire, les sommes nécessaires à son entretien et toutes les autres dépenses sont fixées d'après l'état ci-annexé.

§ 4.

A l'Observatoire de Tiflis sont attachés:

1) Directeur, 2) Observateurs et 3) collaborateurs.

§ 5.

Le Directeur de l'Observatoire est élu par l'Académie Impériale des Science après entente préalable avec le Directeur de l'Observatoire Physique Central; le Lieutenant du Caucase ratifie cette nomination.

§ 6.

Le Directeur de l'Observatoire veille à ce que les observations et les calcules soient régulièrement faits; il les envoie au Directeur de l'Observatoire physique Central dans les délais stipulés. De plus, il doit veiller au bon état des instruments, de l'Observatoire et de ses dépendances, il a à tenir la correspondance et les registres, en un mot à s'occuper de tout ce qui a trait à l'Observatoire.

§ 7.

Le Directeur de l'Observatoire est chargé de l'installation et de l'inspection des observatoires météorologiques auxiliaires, de la détermination successive des éléments magnétiques et de la situation géographique des points du Caucase, qui lui seront indiqués par le Directeur de l'Observatoire physique Central. Le Directeur de l'Observatoire de Tiflis emploie à cet effet les sommes portées à l'état.

§ 8.

Le Directeur a le droit d'acheter les instruments et les livres qu'il juge bons, sans autorisation spéciale, sur la somme prévue par l'état. Le Directeur de l'Observatoire n'est pas tenu de prendre part aux travaux de l'Etat Major du Corps du Caucase, mais au cas de questions théoriques ou pratiques, il doit dans la mesure du possible apporter son concours à l'Etat Major.

§ 9.

Le Directeur de l'Observatoire est fonctionnaire de VII-e classe; il jouit des droits et des prérogatifs attribués aux fonctionnaires civils de la Transcaucasie. Il reçoit le traitement fixé par le budget de l'Observatoire, indépendamment des émoluments attachés à d'autres fonctions; il est logé dans un édifice près de l'Observatoire.

§ 10.

Les Observateurs sont pris de préférence parmi les jeunes gens qui ont fini leur cours dans les écoles régionales des Mines; ils se préparent à l'Observatoire physique Central et sont attachés à l'Observatoire magnétique. Ils sont fonctionnaires de la XIV-e classe et jouissent également des droits et des prérogatives attribués aux fonctionnaires en Transcaucasie. Les observateurs sont au nombre de quatre, leur traitement déterminé par le Directeur en proportion de leurs travaux et de leur zèle est prélevé sur la somme portée à l'état. En outre, ils ont un logement dans un édifice particulier bâti près de l'Observatoire.

§ 11.

Le Directeur a le droit de nommer aux fonctions de premier observateur l'un des quatre observateurs, qui le remplace en cas de maladie ou d'absence. Cet observateur est fonctionnaire de la XII-e classe; sa nomination est confirmée par le Lieutenant du Caucase; il reçoit un traitement supplémentaire prévu par l'état.

§ 12.

Les collaborateurs du Directeur de l'Observatoire de Tiflis sont les personnes qui s'occuppent d'observations magnétiques et météorologiques dans les observatoires auxiliaires du Caucase et aussi les particuliers qui voyageant au Caucase ou dans le pays attenants se chargent de faire des observations et de les adresser à l'Observatoire. Leur nomination est confirmée par le Lieutenant du Caucase; ils reçoivent des instruments, des instructions pour les observations et un traitement sur les dispositions du Directeur de l'Observatoire; ils peuvent sur sa présentation être gratifiés de récompenses.

§ 13.

L'Observatoire emploie pour les affaires un sceau aux armes de l'Empire. Les lettres et paquets envoyés des gouvernements du Caucase et de la Transcaucasie au nom du Directeur de l'Observatoire de Tiflis aussi bien que les lettres et paquets expediés sous le sceau de l'Observatoire sont francs de port.

§ 14.

Les sommes fixées à l'état pour l'Observatoire de Tiflis sont versées au Directeur à fur et à mesure de ses demandes et sont dépensées ainsi qu'il en juge à propos; l'Etat-Major du Corps du Caucase fournit au Directeur un registre à l'effet d'y inscrire les recettes et les dépenses de ces sommes.

§ 15.

L'insuffisance sur un article porté au budget se couvre sur un autre, suivant la décision du Directeur.

§ 16.

Au service de l'Observatoire sont affectés deux soldats de la compagnie des invalides en garnison à Tiflis. De plus pour le port des paquets est attaché au Directeur par l'Etat-Major un cosaque monté.

Signé: Prince Tchernychew, Comte D. Bloudow, Comte T. Vrontchenko,
Compte A. Perovsky, Nicolas Gamaleï et Pl. Illitchevsky.

Confirmé: Le Gérant des affaires du Comité V. Boutkov.

Vérifié: Le Chef Provisoire de l'Etat-Major, Colonel Samarsky.

Confirmé par Sa Majesté l'Empereur le 22 octobre 1850 à St. Pétersbourg.

État

de l'Observatoire Magnétique et Météorologique de Tiflis.

	Nombre d'employés.	Traitement par ans: à un seul. roubles argent.	Traitement par ans: à un seul. cop.	Traitement par ans: à tous. roubles argent.	Traitement par ans: à tous. cop.
Directeur	1	—	—	1.200	—
Observateurs	4	à la disposition du Directeur		480	—
Ration des observateurs à raison de 10 cop. argent par jour	—	36	50	146	—
Equipement des observateurs	—	25	—	100	—
Supplément au traitement de l'observateur supérieur	—	—	—	50	—
Chauffage, éclairage, réparations et nettoyage des bâtiments	—	—	—	500	—
Acquisition, réparation des instruments, et détermination des éléments magnétiques dans la région avoisinante	—	—	—	460	—
Entretien des observatoires météorologiques auxiliaires et traitement des collaborateurs	—	—	—	500	—
Entretien d'un cheval de selle à l'observatoire	—	—	—	120	—
Frais de bureau	—	—	—	44	—
Total	—	—	—	3.600	—

Remarque: Cette somme est fournie par la Caisse de l'Empire et portée au budget du Département des Mines.

Signé: Prince Tchernychew, Comte D. Bloudow, Comte T. Vrontchenko,
Comte A. Perovsky, Nicolas Gamaleï et Pl. Illitchevsky.

Confirmé: Le Gérant des affaires du Comité V. Boutkov.

Vérifié: Le Chef Provisoire de l'Etat-Major, Colonel Samarsky.

En 1859, le personnel de l'Observatoire fut augmenté par suite de la création du poste d'aide du directeur, et la somme affectée à l'Observatoire fut portée à 6300 roubles par an; dans ce chiffre 600 roubles étaient destinés à l'entretien des stations météorologiques.

Cette même année, on eut à s'occuper de nouveau du transport de l'Observatoire en un autre emplacement, attendu qu'à la pose d'un aqueduc il parut nécessaire de faire passer le tuyau sous les fondations mêmes de l'Observatoire. Cette question ne fut résolue que quand on eût trouvé un emplacement plus favorable au point de vue climatologique, à 3 verstes au nord du centre de la ville, sur un endroit découvert, sur la rive opposée de la rivière, dans le faubourg de Kouki. On avait mis à la disposition de l'Observatoire un vaste terrain avec deux casernes et on assigna également des fonds à la construction de l'Observatoire. Les bâtisses furent faites au cours des années 1860 et 1861, sous la surveillance du directeur Moritz, dans des formes et dans des proportions de nature à satisfaire toutes les exigences de la science. Malgré une aussi satisfaisante situation, on ne fit à l'Observatoire ni on ne publia pas d'observations magnétiques pendant la période que nous examinons, c'est-à-dire de 1849 à 1865. Moritz avait commandé et reçu un excellent théodolite de Repsold, il avait établi des appareils magnétiques de variation, il avait adapté à ces appareils tous les perfectionnements, mais il tardait toujours de pratiquer les observations elle-mêmes. Ainsi, pour cette période, les observations de Tiflis présentent une lacune continue.

B. *Observations météorologiques.*

Une des tâches principales de l'Observatoire physique Central était de diriger les observations magnétiques et météorologiques pratiquées dans les Observatoires du Département des Mines, de les collectionner, de les calculer et de les publier. Dans ce but, Kupffer fit paraître des instructions et instruisit, à l'Observatoire magnétique et météorologique près l'Institut des Mines, des officiers du Département des Mines qui devaient administrer les Observatoires; il s'occupa aussi de l'instruction des observateurs. Tous les appareils magnétiques et météorologiques étaient construits d'après ses ordres, sur ses indications, et vérifiés par lui avant leur envoi au lieu de destination. D'abord Kupffer publia une instruction pour la pratique des observations météorologiques bien des années avant la fondation de l'Observatoire physique Central; on s'y tint sauf quelques changements insignifiants tout le temps que Kupffer dirigea l'Observatoire. Cette instruction eut huit éditions, en russe, français et allemand: savoir en 1835, 1836, 1839, 1843, 1850, 1855, 1857

et 1859[1]). Dans les premières éditions est décrite la méthode précise de Bessel pour la détermination des corrections exactes du thermomètre normal et un exemple relatif au thermomètre normal vérifié par Kupffer lui-même pour le Dépôt des poids et mesures. D'après ce thermomètre, directement ou indirectement à l'aide d'un thermomètre de contrôle, furent faits et vérifiés les traits des échelles de tous les thermomètres construits par l'excellent mécanicien Girgensohn et son successeur Krause, sous la direction de Kupffer. Les thermomètres à mercure étaient soigneusement vérifiés à l'Observatoire physique Central, non seulement au-dessus de 0° jusqu'à 30° ou 35° Réaumur, mais encore à des températures inférieures à 0°. La comparaison des thermomètres du temps de Kupffer avec les indications de nos thermomètres les plus nouveaux et d'une parfaite précision révèle qu'alors les divisions de 0° à +24° Réaumur avaient été exactes jusqu'à 0,1° près, et pour les températures de 0° à —17° R. jusqu'à 0,1° et 0,2° près. Les thermomètres à alcool avaient été divisés en degrés entiers et leurs divisions furent de même trouvées exactes presque pour toute l'échelle[2]). Il va sans dire que la graduation des thermomètres à alcool était faite d'après des thermomètres à mercure, vérifiés au préalable et calibrés à de basses températures.

Chaque observatoire possédait deux thermomètres à mercure installés l'un près de l'autre; l'un pour les observations de la température de l'air, l'autre pour celles de l'humidité. Kupffer recommande instamment

---

1) Руководство къ дѣланію метеорологическихъ и магнитныхъ наблюденій, составленное А. Купферомъ. С.-Петербургъ, 1835 г.

Instructions pour faire les observations magnétiques et météorologiques, rédigées par A. T. Kupffer. St.-Pétersbourg, 1836.

Руководство къ дѣланію метеорологическихъ наблюденій, составленное А. Купферомъ. Второе изданіе. С.-Петербургъ, 1839 г.

Instructions d'après lesquelles se font les observations météorologiques et magnétiques dans les observatoires des mines en Russie, rédigées par A. T. Kupffer. St.-Pétersbourg, 1843. Annuaire magnétique et météorologique, 1841.

Руководство къ производству метеорологическихъ наблюденій, составленное А. Я. Купферомъ, Дирекдоромъ Главной Физической Обсерваторіи. С.-Петербургъ 1850 г.

Наставленіе къ производству магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій, составленное А. Купферомъ, Директоромъ Главной Физической Обсерваторіи. Изданіе второе исправленное, 1855 г.

Руководство къ производству метеорологическихъ наблюденій, составленное А. Я. Купферомъ, Директоромъ Главной Физической Обсерваторіи. Изданіе второе исправленное С.-Петербургъ, 1857 г.

Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen von dem Akademiker A. Kupffer, übersetzt von W. Deringer. Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins zu Riga, 1859.

2) Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches auf Veranlassung Seiner Erlaucht des Staatssecretärs Graf P. A. v. Waluew, kritisch bearbeitet von H. Wild, Director des physikalischen Central-Observatoriums und Mitglied der Kaiserl. Academie der Wissenschaften. Mit einem Atlas. 1882. pag. 189 et 190.

de placer les thermomètres à l'ombre, de préférence devant une fenêtre, donnant au nord, et de les abriter de la pluie et du vent au moyen de planches disposées de façon particulière. Dans les observatoires des mines, cet abri consistait la plupart du temps en une cage de bois et par la suite en une cage de jalousie de fer blanc; on suspendait cette cage ou à la fenêtre d'une pièce non chauffée, ou au mur de la maison de façon à faire la lecture des thermomètres de l'intérieur de la cour; 1872 j'ai trouvé une installation pareille en à Ekaterinbourg, à côté de la nouvelle introduite par Mr. H. Wild. Des observations comparatives faites avec les thermomètres installés d'après le système de Kupffer et d'après celui qui est aujourd'hui en vigueur ont permis d'établir que le premier donnait l'été une température supérieure d'un demi-degré et l'hiver une température supérieure de 0,1° ou de 0,2° à la température vraie[1]).

En général nous devons reconnaître que les qualités des thermomètres aussi bien que leur installation étaient complètement satisfaisantes et l'uniformité introduite par Kupffer dans les observatoires qui lui étaient soumis permet d'introduire les corrections correspondantes et rend aussi possible la comparaison des anciennes observations avec les nouvelles.

La construction du baromètre, système de Kupffer[2]), excellent pour son temps, mérite une attention particulière. Cet instrument, qui a été construit par le mécanicien Girgensohn ci-dessus nommé et qui a été mis en usage dès 1835, est un des meilleurs qu'on employa encore de nos jours dans les stations. Ce baromètre est à siphon, mais il est pourvu d'une cuvette dont le fonds peut se lever ou se baisser à l'aide d'un piston et d'une vis. A côté du baromètre est fixée une règle mobile, dont les deux extrémités portent des anneaux; l'un de ces anneaux embrasse la longue branche l'autre la branche courte du baromètre; ces anneaux portent des ouvertures au milieu qui permettent de voir la hauteur du mercure dans les deux branches du siphon. Chaque anneau possède deux traits, l'un à l'intérieur, l'autre à l'extérieur, aux bords de la fente à travers laquelle on vise le mercure. Pendant les observations on vise de la manière à faire coïncider les deux traits, si alors la sommité du mercure affleure à ce trait, on peut-être certain qu'elle se trouve dans le plan horizontal de ces traits. La distance entre les plans horizontaux des traits supérieurs et inférieurs est exactement de 600 demi-lignes ou de 30 pouces. Cette distance a été vérifiée à l'Observatoire phy-

---

1) H. Wild. «Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches». Pag. 196 et 197.

2) Note relative à un baromètre d'une nouvelle construction par A. T. Kupffer (lu le 5 août 1830). Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg 1831. Bull. p. XXVI. T. Girgensohn. Beschreibung eines Stand-Heber-Barometers (lu le 31 oct. 1834).

sique Central à l'aide du comparateur et de l'étalon de la mesure linéaire normale. La division est au milieu de la règle; du trait correspondant à 600 demi-lignes partent des divisions en demi-ligne en haut et en bas; les lectures se font avec une précision de 0,1 de demi-ligne à l'aide d'un vernier immobil fixé à la monture en cuivre du baromètre. Pour faire une observation, on place à l'aide d'une vis micrométrique la règle mobile exactement sur le zéro du vernier, ensuite on fait monter le mercure dans le baromètre en tournant la vis du réservoir jusqu'à ce que la sommité du mercure coïncide avec les deux traits de l'anneau supérieur. Puis on fait monter ou descendre la règle jusqu'à ce que les traits de l'anneau inférieur ne coïncident pas exactement avec la sommité du mercure dans la branche courte du baromètre; alors on fait avec le vernier la lecture sur les divisions mentionnées, qui se trouvent au milieu de la ligne; la lecture donne la hauteur du mercure dans le baromètre. Les baromètres d'une telle construction permettent de déterminer la pression de l'air restant dans le vide de Torricelli; à cet effet il suffit de déterminer la hauteur du baromètre, en plaçant sur le zéro du vernier une fois le trait de l'échelle marqué de 600 demi-lignes, et une autre fois, le trait de l'échelle marqué par exemple de 580, alors la hauteur de la partie du tube barométrique qu'on appelle la chambre barométrique ou le vide de Torricelli diminue de 20 demi-lignes; si elle était avant de 40 demi-lignes, l'air du vide, occupant un volume deux fois moindre, augmente deux fois sa pression, et par conséquent la hauteur du baromètre diminue; cette différence des hauteurs mesurées à deux volumes différents de la chambre barométrique donnera la correction dépendant de la petite quantité d'air qui y reste; on doit faire subir cette correction à la première lecture (en supposant que le second relevé est effectué lorsque le volume fut deux fois plus petit que la première fois). Le baromètre porte un thermomètre attaché dont le réservoir est de même diamètre que le tube du baromètre.

La supériorité de ce baromètre consiste en ce que: 1) il est fait tout entier de métal et de verre — par conséquent peu sensible aux variations; 2) comme les distances entre les traits et les divisions peuvent être vérifiées à l'aide du comparateur et de l'étalon, comme la pesanteur spécifique du mercure et les coefficients de dilatation du cuivre sont connus et peuvent être pris en considération, comme la quantité d'air dans la chambre barométrique peut être promptement et exactement mesurée et on en peut tenir compte, et enfin comme on a des moyens d'établir le baromètre verticalement, l'appareil peut, après l'examen rigoureux de toutes ses parties, être considéré comme absolu, c'est-à-dire comme un appareil de nature à donner, dans de certaines limites de l'exactitude, des hauteurs de baromètre absolument vraies, indépendamment de la comparaison avec les baromètres pris pour

étalon; 3) on fait les observations toujours avec le même volume connu de la chambre barométrique.

La vérification de tels baromètres construits par Girgensohn d'après les baromètres étalons les plus recents confirme que ces baromètres donnaient des valeurs rapprochées au valeurs vraies, qu'ils conservaient leurs corrections, tout au moins tant que le mercure et le verre de la branche courte du baromètre étaient propres[1]). Pour nettoyer le verre, on employait une mince baguette entourée de papier ou de peau de chamois. Mr. H. Wild dans son mémoire «De la détermination de la pression atmosphérique» paru en 1873, l'atteste comme instrument le plus capable de remplir les buts que s'était donnés Kupffer. Les défauts consistent en ce qu'il n'est pas trop commode pour le transport, qu'il exige trois opérations pour chaque lecture et surtout que les coïncidences de la sommité du mercure avec les traits de l'échelle dans la longue branche et dans la courte branche du baromètre ne peuvent être atteintes simultanément et qu'enfin le tube est trop étroit (de 5 millimètres environ). Tous ces défauts avaient été presque complètement éliminés dans les baromètres construits vers 1860 par Krause sur les indications de Kupffer. Dans ces baromètres qui avaient des montures en bois, le long de l'échelle qui est immobile glissaient de bas en haut deux anneaux qui embrassaient l'un la branche courte, et l'autre la branche longue du baromètre; chacun de ces anneaux portait un vernier; de cette façon la coïncidence de la sommité du mercure avec le trait de l'échelle peut-être simultanément faite en haut et en bas, et vérifié sans peine à plusieurs reprises. Ensuite, ayant fait monter le mercure dans les deux branches du baromètre jusqu'en haut, on ferme la branche courte à l'aide d'un bouchon couvert de peau de chamois ce qui donne la possibilité de transporter le baromètre.

Les observations sur la température, l'humidité de l'air, avec le psychromètre, et la pression atmosphérique, faites à l'aide du baromètre de Kupffer-Girgensohn, répondaient ainsi et à un haut degré à l'état de la science de cette époque et étaient correctes même au point de vue de la science de notre temps.

Les observations pluviométriques étaient aussi satisfaisantes que possibles pour une époque où l'on ne tenait pas compte de ce que pendant l'hiver le vent chassait la neige hors du pluviomètre et qu'on n'avait pas encore le moyen d'écarter cette fâchuese influence à l'aide de l'abri de Nipher inventé seulement vers 1880.

---

1) H. Wild. Ueber die Bestimmung des Luftdrucks (lu le 29 mai 1893). Repertorium für Meteorologie, Vol. III, № 1, pag. 72.

Les girouettes étaient défectueuses. Pour donner à l'observateur la possibilité de déterminer la direction du vent, sans sortir de chez lui, Kupffer recommande de fixer la girouette sur une longue perche dont la partie inférieure est terminée d'une pointe métallique reposant sur une cuvette fixée au mur, un peu au-dessous de la fenêtre; à sa partie supérieure, la perche tourne librement entre 3 régleurs placés dans une monture fixée au-dessus de la fenêtre; à la partie inférieure de la perche est fixé un tambour divisé en huit parties correspondant aux huit directions principales du vent; la girouette en faisant tourner la tige portant le tambour, place devant la fenêtre l'un ou l'autre indice du tambour suivant la direction du vent; pour obtenir plus de précision dans les indications de la girouette, on attache à la fenêtre vis-à-vis du tambour une aiguille fixe. Sans parler des difficultés qu'il y a à construire une pareille girouette de façon à ce qu'elle tourne librement, la perche fléchit avec le temps, et ce fléchissement gêne non seulement les mouvements de la girouette, mais peut encore de façon imperceptible faire tourner le tambour de 1—2 traits et même plus; jusqu'à ce que l'observateur n'aie pas l'idée de vérifier l'exactitude des indications de la girouette par un objet terrestre ou l'étoile polaire, les observations pouvaient être tout-à-fait erronées pendant un certain temps. Après Kupffer, sous la direction de M. Wild, on a essayé de remplacer la perche de la girouette par des tuyaux de fer se vissant entre eux, dans le genre des conduites de gaz; mais cet appareil était lourd, compliqué, et n'en restait pas moins sujet aux fléchissements, au frottement de la tige contre les roues, à l'émoussement de la pointe d'appui. On notait du temps de Kupffer la force du vent par 6 degrés, avec les lettres initiales des désignations françaises, notamment: très faible—*tfb*, faible—*fb*, modéré—*m*, fort—*f*, très fort—*tf*, tempête—*Tp*, le calme s'exprimait par la lettre *c*. L'état du ciel avait été désigné par des signes spéciaux correspondant aux expressions suivantes: serein, couvert, nuageux, nuages disséminés, nuages à l'horizon, nuages legers. Si cette désignation est un peu vague, il faut avouer d'un autre côté qu'elle caractérise très bien l'état du ciel. La forme des nuages avait été notée d'après le système de Howard. On avait en outre des signes spéciaux pour la désignation des phénomènes atmosphériques suivants: brouillard, brouillard épais, pluie, quelques gouttes de pluie, pluie forte, averse, orage, neige, petite neige, forte neige, chasse neige; on marquait d'un signe spécial or (orage) quand on observait en même temps le tonnerre, les éclairs et la pluie; un autre signe était adopté pour désigner l'apparition simultanée de la grêle et des éclairs sans pluie; enfin de signes spéciaux on indiquait le phénomènes particuliers du tonnerre, des éclairs, de la grêle, de gelée blanche. On observait encore la radiation terrestre et solaire. *La radiation terrestre*

était observée avec un thermomètre dont le réservoir noirci était fixé au foyer d'un miroir métallique concave; ce thermomètre était dirigé vers la partie nord du ciel ayant soin que les rayons du soleil ne le frappent pas. Pour observer *la radiation solaire*, on se servait d'un thermomètre à réservoir noirci fixé sur une planche noire. On notait les indications de ce thermomètre lorsqu'il faisait soleil.

Le principal défaut des observations météorologiques faites du temps de Kupffer était le même que nous avons indiqué à propos des observations magnétiques, c'est-à-dire l'absence des inspections. Kupffer n'inspecta en personne les observatoires qu'en 1841, c'est-à-dire 8 ans avant la fondation de l'Observatoire physique Central, et plus tard ne fit même pas un voyage pour inspecter nos stations; il ne pouvait non plus charger personne de semblables révisions. Les observatoires du Département des Mines ne furent jamais inspectés par lui après la fondation de l'Observatoire physique Central. Ce n'est que sur la fin de sa vie, quand le Ministère de l'Instruction Publique de concert avec la Ministère de la Marine entreprit d'organiser un réseau relativement vaste de stations météorologiques en Russie, que Kupffer proposa en 1865 à entreprendre les voyages d'inspection de Mr. Müller (son aide non statutaire) et du lieutenant Treskovsky, employé du Département hydrographique du Ministère de la marine; mais ces voyages ne furent effectués qu'après la mort de Kupffer[1]). Ce n'est pour les stations du Caucase qu'ont été publiées pour cette période des renseignements plus détaillés parus dans les notices de l'Académicien Abich insérées au Bulletin de l'Académie des Sciences[2]) et dans l'article du directeur Moritz[3]) sur les stations météorologiques de la province du Caucase.

Toutes les observations reçues des Observatoires du Département des Mines paraissaient dans la publication annuelle: «Annuaire Magnétique et Météorologique ou Recueil d'observations faites à l'Observatoire physique Central et dans les observatoires y attachés, publiées par Ordre de Sa

---

1) Dans le dossier de service de A. T. Kupffer on voit que presque chaque année et même deux fois par an, Kupffer allait à l'étranger soit en mission, soit en congé, il n'est fait qu'une fois en 1864 mention d'un voyage d'inspection des stations à l'intérieur de l'Empire de Russie, et notamment dans le procès-verbal du 17 juin il est porté à la connaissance de l'Académie que Kupffer est envoyé pour 3 mois dans les provinces Baltiques à l'effet d'y inspecter les stations; mais aussitôt après suit un ordre Impérial du 25 juin accordant à Kupffer un congé à l'étranger de 3 semaines et le 23 août de la même année un ordre Impérial envoyait Kupffer en mission de quatre mois à l'étranger. Dans son compte-rendu de 1864 Kupffer ne signale que sa mission à l'étranger.

2) Bulletin de la Classe Physico-mathématique de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. T. VII, 1848 et T. IX, 1850.

3) Mémoires des Savants étrangers T. VII. St.-Pétersbourg 1859.

Majesté l'Empereur sous les auspices de Mr. le Ministère des Finances et Chef du Corps des Ingénieurs des Mines, par A. T. Kupffer, Directeur de l'Observatoire physique Central». C'est sous ce titre que jusqu'en 1847 inclusivement furent publiées les observations. Depuis 1848, les observations tant des observatoires du Département des Mines que d'autres stations paraissent sous le titre: «Annales de l'Observatoire physique Central».

Dans la «Recueil des Observations» pour chaque Observatoire magnétique et météorologique figuraient dans tous leurs détails les valeurs horaires des éléments suivants: pression atmosphérique en demi-lignes, réduite à $13^1/_3{}^\circ$ Réaumur, température de l'air en degrés Réaumur et aussi les températures les plus hautes et les plus basses de chaque journée; ensuite les observations horaires de l'humidité absolue en lignes russes ou anglaises, tension des vapeurs d'eau, les observations de l'humidité relative en % de saturation, l'état du ciel d'après des signes spéciaux ainsi qu'il a été dit et la forme des nuages d'après le système de Howard; la direction et la force du vent. Enfin, aux remarques, et parfois à la colonne réservée aux notices de l'état du ciel étaient portés des signes, qui caractérisaient les phénomènes particulièrs de l'atmosphère; dans les remarques on notait aussi brièvement les phénomènes auxquels on n'attribuait pas de signes spéciaux. Dans des colonnes spéciales était indiquée, en pouces, la quantité de précipitations récueillies dans le pluviomètre à 8^h matin et 8^h soir. A la suite des phénomènes météorologiques venaient les tableaux des observations horaires relatives aux variations de la déclinaison magnétique et de la composante horizontale. Après les observations des observatoires magnétiques et météorologiques, on insérait au «Recueil» de semblables observations météorologiques faites par les observatoires météorologiques toutes les deux heures de 6^h ou 8^h du matin jusqu'à 10^h du soir. A la suite de ces tableaux, prenaient place les observations du thermomètre à réservoir noirci et placé tour à tour à l'ombre et au soleil avec indication de la différence de température dans l'un et l'autre cas. On observait avec ce thermomètre lorsqu'il faisait soleil toutes les heures ou toutes les deux heures. Plus loin figuraient les observations sur les variations de la déclinaison et de la composante horizontale du magnétisme terrestre, faites toutes les 5 minutes aux jours-termes internationaux. Enfin, à la fin des tableaux on trouve des résumés mensuels et annuels de la pression atmosphérique, de la température, de la tension de vapeur, de l'humidité relative et de la quantité de pluie et de neige. Presque chaque volume était accompagné d'un supplément où étaient imprimés les registres météorologiques des autres stations fortuitement reçus et souvent pour de longues périodes. Ces registres, s'ils avaient été régulièrement tenus,

paraissaient dans leur intégralité, c'est-à-dire, que les observations de chaque heure et de chaque jour y figuraient. La publication des observations météorologiques dans la forme établie par Kupffer se faisait pour la plupart sous le contrôle de l'intendant Toumachew ci-dessus nommé qui veillait très soigneusement à l'impression correcte des matériaux qui lui étaient confiés, ce qui n'empêchait pas un grand nombre d'erreurs ou de fautes, dont souffraient particulièrement les moyennes mécaniquement déduites. Ainsi par exemple, si dans la lecture du baromètre on rencontrait, pour une certaine heure, une erreure évident, de 10 ou même 100 demi-lignes, les moyennes étaient calculées sans la moindre hésitation ni la moindre correction; de même, si un jour présentait une lacune de quelques heures, les moyennes pour des différentes heures étaient déduites d'un nombre différent de jours d'observation et de nouveau on recevait de singulières altérations dans la marche des éléments. Quand je me mis à déduire, d'après les données du «Recueil d'Observations faites à l'Observatoire physique Central», la marche diurne du baromètre, je dus tout d'abord y corriger quantité d'erreurs. La liste de ces erreurs jointe à mon mémoire remplit avec les valeurs barométriques corrigées et interpolées 25 pages in quarto d'un caractère compact sur deux colonnes[1]). Une liste analogue d'erreurs dans les données de la température de l'air est insérée dans l'oeuvre de M. H. Wild «De la Température de l'air dans l'Empire de Russie» paru en 1881[2]).

En dépit de ce grand nombre d'erreurs, les observations parues dans les gros volumes du «Recueil» offrent des matériaux très riches pour la climatologie en Russie. Grâce à ce que les observations ont été publiées dans tous leurs détails, un examen attentatif permet d'en découvrir les fautes et de les prendre en considération. Mais Kupffer ne se bornait pas aux observatoires du Département des Mines; il prenait chaudement à coeur cette partie du § 7 du Règlement aux termes duquel «il était appelé à excercer une surveillance sur tous les établissements magnétiques et météorologiques qui sont déjà fondés ou seront dans l'avenir créés par d'autres administrations, en tant que ces administrations l'engageront à le faire». L'établissement de l'Observatoire physique Central lui fournit une nouvelle occasion de solliciter des divers départements leur concours au développement ultérieur des observations météorologiques en Russie.

---

1) La marche diurne du baromètre en Russie et quelques remarques concernant ce phénomène en général, par M. Rykatchew (avec 4 planches). Présenté à l'Acad. Imp. des Sciences le 19 décembre 1878. Repertorium für Meteorologie, Bd.VI, № 10.

2) H. Wild. Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches (mit einem Atlas). St. Petersburg 1881.

Dans son rapport à l'Académie des Sciences en date du 10 août 1849, Kupffer expose l'état du réseau qu'il avait créé et dont il espère recevoir des observations. De ce rapport nous extrayons les noms des stations qui fonctionnaient alors:

1. Observatoires magnétiques et météorologiques où pour la plupart des observations météorologiques avaient été faites toutes les heures:

a) *Département des Mines:* St.-Pétersbourg, Ekaterinbourg, Barnaoul, Nertchinsk, Tiflis.

b) *Université de Helsingfors:* Helsingfors (les observations s'y pratiquaient et avaient été publiées indépendamment de l'Observatoire physique Central).

c) *Compagnie Russe-Americaine*, sous les auspices de l'Académie des Sciences: Sitka.

d) *Ministère des Affaires Etrangères*, avec le concours du Département des Mines: Péking.

2. Stations météorologiques:

a) *Département des Mines:* Slatooust, Bogoslovsk, Lougan.

b) *Compagnie Russe-Americaine:* Aïan (fournie d'instruments par l'Académie Impériale des Sciences).

c) *Ministère de la Guerre:* S. A. I. le Grand-Duc Michel Pavlovitch avait désiré établir des stations météorologiques auprès de certaines écoles militaires, dont quelques unes surtout avaient été situées à des points intéressants conformément aux indications de l'Académie des Sciences. Au nombre de tels points avait été en 1849 fondé l'observatoire d'Orenbourg qui envoyait à Kupffer ses observations.

d) *Ministère de la Marine:* Fonctionnaient les stations depuis longtemps déjà établies à Nikolaev, Kherson, Sevastopol, Astrakhan, Arkhangelsk.

e) *Ministère des Domaines:* ce ministère avait fondé quelques stations près des écoles d'Agriculture ou des fermes; une de ces stations fonctionnait déjà à Gorki.

f) *Ministère de l'Instruction Publique:*

Arrondissement scolaire de Kiev: Poltava et Berditchev.
— de Moscou: Moscou (à l'observatoire astronomique), Smolensk, Tver.
— de Vilna: Krogi, Belostok, Svislotch, Grodno, Kovno, Brest-Litovsk.
— de Kharkov: Kharkov, Orel, Voltchansk, Starooskol, Belgorod, Stchigrov.
— de St.-Pétersbourg: Vologda, Iarensk.
— d'Odessa: Odessa, Ekaterinoslav, Simferopol, Taganrog.

Dans les provinces du Caucase avaient été fondées par l'académicien

Abich des stations météorologiques à Redout-Kale, Koutaïs, Sougdakh, Vladikavkaz, Chemakha, Bakou, Lenkoran, Derbent, Aralykh (au pied de l'Ararat), Erivan, Alexandropol, Choucha et Gori.

Les observations détaillées magnétiques et météorologiques des Observatoires des Mines, publiées dans le «Recueil d'observations» paraissaient alors d'ordinaire 2 ou 3 ans après l'expiration de l'année pendant laquelle elles avaient été faites. Afin de mettre plus rapidement au jour les observations météorologiques concentrées à l'Observatoire physique Central, Kupffer entreprit une nouvelle publication «Correspondance météorologique» qui paraissait par fascicules à la fin de chaque saison de l'année, c'est-à-dire tous les trimestres. Ces fascicules contenaient les moyennes quotidiennes du baromètre, de la température de l'air, de la tension de vapeur et de l'humidité relative, et aussi les plus basses et les plus élevées températures de l'air, le nombre des vents de différentes directions, la quantité de pluie et de neige tombées; enfin on calculait pour tous les jours les valeurs des composantes du vent suivant la direction du N au S ou de l'E à l'W, d'après la formule de Lambert. Enfin on donnait les valeurs moyennes pour tous les trois mois, c'est-à-dire pour la saison écoulée. A la «Correspondance» s'annexaient des tableaux graphiques de la marche des éléments météorologiques en différents endroits pour un seul et même temps. Au commencement de la «Correspondance» on donnait pour chaque station des formules d'après lesquelles on calculait, aussi exactement que possible, les moyennes diurnes des observations faites aux heures-termes; cette précaution parait absolument nécessaire du moment où on n'insérait pas dans la «Correspondance» les observations elles-mêmes. On avait choisi cette forme de publication pour donner une idée de l'état général de l'atmosphère pour chaque jour sur divers points de la Russie. C'est dans ce but qu'on publiait les courbes de la marche du baromètre et de la température pour divers endroits; cependant à partir de 1857, l'édition des courbes fut suspendue. Les défauts de cette forme de publication consistaient en ce que, avec une place suffisante à l'impression des observations originales, au moins de 3 heures d'observation, on ne donnait cependant que les moyennes quotidiennes, sans imprimer les observations elles-mêmes faites à différentes heures. Même dans les résumés mensuels on ne donnait pas les moyennes de chaque heure d'observation en particulier. De cette façon, les observations publiées par l'Observatoire deviennent tout à fait insuffisantes pour n'importe quelles conclusions ultérieures, si on tient surtout compte du peu de certitude des valeurs moyennes calculées sans examen critique des données prises pour bases. La dernière partie de la «Correspondance» était consacrée à de petits travaux de climatologie, de préférence aux résultats des études basées sur les observations de plusieurs années faites en divers points

de l'Empire et à des extraits de travaux analogues parus dans d'autres publications.

Dans le 1-er volume de la «Correspondance» paru en 1850 (embrassant la période entre décembre 1849 et novembre 1850 inclusivement), sont insérées, outre les observations des sept stations du Département des Mines: St.-Pétersbourg, Ekaterinbourg, Barnaoul, Nertchinsk, Lougan, Bogoslovsk et Zlatooust, les observations des 8 stations suivantes: Vologda, Smolensk, Minsk, Koursk, Poltava, Astrakhan, Riga et Mitau; en plusieurs de ces derniers endroits on n'observait que certains des éléments météorologiques mentionnés.

A la section des mémoires, prit, dès ce premier livre, une grande part l'auteur du «Climat de la Russie» M. C. Vesselovsky qui dans le premier volume de la «Correspondance» communiqua des données climatologiques relatives à Orel pour une période allant de 1838 à 1845. Schmidt communiqua de pareils résultats pour Gorygoretsk pour les années 1844—1849. Mr. Napiersky, maître au gymnase de Mitau, avait calculé, de 25 années d'observation et d'après la formule de Lambert-Bessel, la marche diurne de la température de l'air à St.-Pétersbourg; il donna aussi les moyennes mensuelles de chaque année en particulier et en fit un résumé général pour toute cette période. Mr. Maedler communiqua les dates de congélation et de débâcle du fleuve Embach, de 1841 à 1850. Enfin dans ce volume furent insérés des extraits des articles de Mr. Pauker sur la nebulosité à Mitau et «Le Climat de Fellin» par Nicolas Neese.

Il semblait qu'avec l'énergie de Kupffer, la participation des diverses administrations dont nous avons plus haut donné la liste eût dû garantir au réseau météorologique de l'Observatoire physique Central un rapide et complet développement, mais les espérances de Kupffer furent vaines. Non seulement il ne parvint pas à étendre le réseau sur toute la surface du globe terrestre, comme il l'avait révé [1]), mais même en Russie le réseau resta assez circonscrit. Sachant par expérience, quelle peine exige le maintien en activité d'un vaste circuit de stations, dont l'existence n'est pas assurée, on ne peut douter que la principale cause de l'insuffisance du développement du réseau ne fût l'insuffisance du personnel de l'Observatoire physique Central, faute duquel il était impossible d'entretenir des relations continuelles et ani-

1) J'ai appelé cette publication «Correspondance Météorologique» disait Kupffer dans son rapport, parceque, aidé de correspondants dans le reste de l'Europe et en Amérique, je compte, avec le temps, offrir à la fin de chaque saison «le tableau de toutes les variations de pression atmosphérique, de température etc., qui ont eu lieu non-seulement en Russie, mais sur toute la surface terrestre (Compte-rendu annuel du Directeur de l'Observatoire physique Central. Année 1850. St.-Pétersbourg. 1851, p. 16).

mées avec les observateurs soit par lettres, soit par l'inspection des stations. Dès le début, le réseau grandit assez rapidement, mais sa marche se ralentit bientôt et pendant les dernières années de Kupffer sa décroissance fut sensible, comme on le peut voir d'après le tableau suivant du nombre des stations, dont les observations étaient publiées dans la «Correspondance Météorologique»:

Années.	Nombre de stations contenues dans la «Correspondance Météorologique».
1850	15
51	33
52	46
53	40
54	35
55	38
56	47
57	39
58	41
59	41
60	36
61	34
62	35
63	29
64	24

Ici sont comprises aussi bien les observations sous forme de résumé que les observations détaillées. Dans le total on a un nombre de 533 années d'observation de toutes ces stations indiquées dans le tableau ci-dessus et si l'on y ajoute les stations dont les observations de plusieurs années ont été insérées sous différentes années, on a un total général d'environ 560 années. S'il faut reconnaître qu'en raison de l'époque et des moyens qu'on avait alors à sa disposition, ces matériaux étaient assez considérables, on voit d'un autre côté qu'en comparaison à ce qui se fait aujourd'hui sous ce rapport, la quantité des observations parues pendant les 15 années de la «Correspondance» est notablement inférieure aux matériaux insérés dans un seul volume des Annales actuelles. Nous avons déjà dit qu'on publiait dans la «Correspondance», non seulement les observations directes, mais aussi des recherches basées sur ces observations. C'est à ce sujet que se rapporte la longue série des articles et notes de M. C. Vesselovsky, qui y fit paraître une grande partie de ses intéressantes études climatologiques publiées ensuite dans son oeuvre classique: «Du climat de la Russie». Dans la «Correspondance» parurent aussi quelques articles de

Moritz sur la climatologie du Caucase, détermination des corrections du baromètre en divers points de la Russie par Napiersky, résumés générales des observations de plusieurs années à Mitau et dans d'autres villes Russes. Là encore on insérait des observations de congélation et de débâcle des eaux; rarement on y rencontrait des observations magnétiques. Au nombre des collaborateurs de l'Observatoire, nommons encore l'académicien A. Savitch, M. M. Neese, Baziner, Doengingk etc. Enfin, quelques savants étrangers y faisaient paraître des articles en français, en allemand ou en italien, par exemple sur les formules exprimant la marche diurne des éléments météorologiques (Serpieri), sur l'électricité atmosphérique etc. (Raffaele del Verme).

La guerre de Crimée ne fut pas sans influence sur l'histoire de l'Observatoire physique Central et à quelques égards sur l'histoire de la météorologie. Nous avons signalé qu'au printemps de 1854 par ordre Impérial, toutes les constructions en bois de l'Observatoire avaient été démolies. L'été de cette même année, en l'absence de Kupffer, son appartement fut cédé au Général d'Artillerie Arnoldi. C'est à ce brave bien mérité Général qu'avait été confiée la charge pleine de responsabilités de la défense de la capitale. De là il faisait soit à pied soit à cheval l'inspection des batteries en construction. Plus d'une fois il eut à y accompagner Sa Majesté l'Empereur qui personnellement donnait des indications. Le Général-Lieutenant en retraite Iazykow, mort depuis peu, qui était alors attaché à la personne d'Arnoldi (en qualité de chef de son Etat-Major, me semble-t-il) m'a raconté avec quelle remarquable attention l'Empereur et toute la famille Impériale traitait Arnoldi.

Selon toute probabilité, le Général n'avait à l'Observatoire que sa résidence officielle, attendu que sa famille, au dire du général Iazykow, habitait une villa et le fils d'Arnoldi m'a déclaré que son père ne demeurait pas à l'Observatoire. D'après la correspondance de l'Observatoire, on voit que M. le Ministre des Finances avait personnellement informé Kupffer de sa décision provoquée par les démarches des autorités de la ville et que l'Etat-Major du Corps des Ingénieurs des Mines, en prescrivant le 7 mai à l'administrateur provisoire de l'Observatoire de préparer l'appartement, s'était préoccupé de la sauve-garde des cabinets de l'observatoire. En vue du retour de Kupffer en septembre, Mr. le Gouverneur Militaire du quartirer de Vassili, prit les dispositions nécessaires pour faire donner un autre appartement au général Arnoldi.

En prévision du blocus de nos ports de la mer Baltique au printemps de 1856 par l'escadre des alliés, les négociants de Hambourg s'étaient particulièrement préoccupés de l'état de la glace, dans l'espoir qu'avant le blocus

leurs vaisseaux pourraient entrer dans nos ports[1]). Sur leurs démarches, le Département pria l'Académie des Sciences d'envoyer à notre Consul-Général à Hambourg 2 fois par semaine des renseignements télégraphiques sur l'état de l'atmosphère à St. Pétersbourg et à Reval[2]). Les dépêches contenant les renseignements de St. Pétersbourg furent envoyées par Kupffer à Hambourg dans le courant de mars. A la levée du blocus, l'envoi de dépêches fut temporairement interrompu, mais repris à partir de mai, Kupffer ayant fait ressortir que «le commerce de Hambourg peut tirer même après la levée du blocus profit d'informations télégraphiques des observations météorologiques faites dans les ports de Kronstadt et de Reval, surtout au printemps et en automne[3])». Pour recevoir de dépêches de Kronstadt et de Reval, l'Observatoire s'adressa au Département hydrographique du Ministère de la marine. A la tête du Ministère se trouvait l'Auguste Grand-Amiral S. A. I. le Grand-Duc Constantin Nikolaevitch, alors très-jeune encore, qui entrait personnellement dans tous les détails des choses maritimes. Son Altesse Impériale ne tarda pas à accorder l'autorisation demandée. C'est ainsi que, pour la première fois en 1856, l'Observatoire physique Central reçut et envoya les premières dépêches météorologiques dans le but pratique d'aider à la navigation.

Le développement ultérieur de cette oeuvre, se rattacha non seulement en Russie mais encore en Europe avec la Campagne de Crimée. La cause en fut la tempête de novembre 1854, qui balaya l'escadre des alliés dans la mer Noire et amena la perte du vaisseau français «Henri IV.». «Le même jour, ou à un jour d'intervalle suivant les localités, des coups de vent éclaterent dans l'Ouest de l'Europe, sur l'Autriche et sur l'Algerie», comme le cite M. Le Verrier dans une lettre à M. Matteucci, inserée dans les compte-rendus. La tempête embrassa ainsi un immense rayon; cette circonstance frappa l'attention du maréchal Vaillant[4]), qui pria Le Verrier

---

1) Dans la lettre officielle du Département du Commerce extérieur à Mr. le Directeur de l'Observatoire physique Central, en date du 30 mars 1856, il est donnée communication «qu'actuellement, il n'y a plus lieu de communiquer à Hambourg des renseignements télégraphiques sur l'état de l'atmosphère à St.-Pétersbourg, attendu que les négociants de Hambourg avaient besoin de ces renseignements pour savoir, si l'on pouvait en sécurité expédier des vaisseaux marchands dans nos ports Baltiques, dans l'attente du blocus de ces ports, dont le blocus d'après des nouvelles aujourd'hui reçues de Paris est déjà levé».

2) Le 23 février (6 mars) 1856, Kupffer écrivait au Consul Général à Hambourg: «Sur la demande du Département du Commercé Extérieur, l'Académie des Sciences m'a chargé de vous renseigner deux fois la semaine sur la température de l'air, la nébulosité, la direction et la force du vent à St.-Pétersbourg et à Reval». Dans cette lettre Kupffer expliquait la forme abrégée dans laquelle il télégraphierait ces renseignements.

3) Lettre officielle du Département du Commerce Extérieur à Mr. le Directeur de l'Observatoire physique Central, en date du 9 mai 1856, sous le № 7708.

4) Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. Paris, T. LX, p. 1317.

d'étudier les conditions dans lesquelles s'était produit ce phénomène, en lui promettant son entier concours pour cette oeuvre. Le Verrier adressa aux astronomes et aux météorologistes de tous les pays une circulaire, où il les priait de lui fournir des renseignements sur cette tempête. Quand les données ainsi recueillies furent pointées sur des cartes pour les différents jours, il fut reconnu que la tempête avait progressivement suivi de l'ouest à l'est et que, si on en avait été à temps avisé par le télégraphe, on aurait pu avertir à temps de la tempête les ports de la mer Noire. Le Verrier exposa un projet de système d'avertissements télégraphiques du temps, à l'empereur Napoléon qui le chargea d'organiser immédiatement un service correspondant. Trois jours après, le 7/19 février 1855, Le Verrier présentait déjà à l'Académie une première carte de l'état atmosphérique de la France pour ce jour[1]). En 1856, était organisé le réseau français des stations météorologiques, qui envoyaient par télégraphe leurs observations à l'observatoire de Paris, et en 1857, Le Verrier invitait d'autres pays, au nombre desquels était la Russie, d'entrer dans ce réseau. Le but de cette organisation était de recevoir télégraphiquement des renseignements d'un cyclone, aussitôt qu'il se manifestait sur un point quelconque de l'Europe, de suivre sa marche et de prévenir les côtes qu'il peut menacer[2]).

Invité par LeVerrier à envoyer à Paris par le télégraphe les observations quotidiennes de l'Observatoire physique Central, Kupffer pria le Général Tchevkine de prendre les mesures nécessaires à la transmission gratuite de ces dépêches. Tchevkine lui répondit qu'il fallait au préalable obtenir du Gouvernement Prussien l'autorisation de la transmission gratuite par ces lignes, ensuite il posa comme condition sine qua non une stricte réciprocité, c'est-à-dire qu'en échange de nos dépêches, les observations météorologiques de Paris devaient être communiquées à St. Pétersbourg. Kupffer représenta que les renseignements du monde entier étant concentrés à Paris, nos observations y seraient très précieuses, tandis que pour nous une dépêche de Paris ne pouvait avoir aucun intérêt. Dans une lettre intime à Middendorff, Kupffer traitait d'inutiles retards la façon d'agir de Tchevkine. Par suite des insistances de Tchevkine, Kupffer écrivit néanmoins à Le Verrier pour lui demander l'envoi de Paris des dépêches météorologiques. Aussitôt Le Verrier, sans attendre les dépêches de St.-Pétersbourg, se mit à envoyer des télégrammes au nom de l'Auguste grand-amiral. On peut

1) Comptes-Rendus, p. 439.

2) Lettre de Leverrier à Airy, en date du 4 avril 1860, insérée aux Comptes-Rendus p. 1521. Cf. aussi Les mouvements de l'atmosphère et des mers, considérés au point de vue de la prévision du temps par Marié-Davy. Paris 1866.

deviner les causes qui incitèrent Le Verrier à agir ainsi: d'une part, attirer sur cet objet l'attention de son Altesse Impériale et obtenir ainsi plus promptement l'envoi des dépêches de Russie, et d'autre part, Le Verrier pouvait s'attendre à ce que les dépêches arrivassent ainsi plus vite à St.-Pétersbourg et dans nos autres ports de la mer Baltique, où en cas de besoin, elles annonceraient l'approche des cycolnes. Comme le Grand-Duc désira en avoir des explications Kupffer fit part dans sa lettre en date du 10 novembre 1857, adressée à Middendorff, des circonstances ci-dessus rapportées. L'expérience montra que Tchevkine avait raison, grâce à sa prévoyance Kupffer pouvait dès la fin de cette même année recevoir des données télégraphiques quotidiennes sur l'état de l'atmosphère de Moscou, Kiev, Nikolaev, Odessa, Reval, Riga, Varsovie, et de Paris, Lyon, Lisbonne, Turin, Madrid et Florence. En échange de nos dépêches, Le Verrier lui communiquait les données des stations de l'étranger. On commença ensuite à publier dans les journaux de petits tableaux contenant les données télégraphiques sur le temps en Russie ou à l'étranger. C'est ainsi que fut posée la première base de notre Bulletin Météorologique quotidien qui aujourd'hui n'est pas moins complet que celui de Paris.

Dans son compte-rendu de 1859, Kupffer signale le développement de notre réseau de la correspondance télégraphique grâce à l'appui du chef des voies de communication, le géneral Tchevkine. Il montre l'utilité qu'on peut attendre de cet échange de dépêches. Les observations des stations russes et celles de tous les pays de l'Europe paraissaient le même jour dans les journaux le Paris. L'impression quotidienne des cartes représentant l'état du temps en Europe accrût l'intérêt des études météorologiques en montrant que la prévision des tempêtes était chose possible.

Au cours d'une entrevue qu'ils eurent ensemble, Kupffer et Le Verrier examinèrent quel serait à l'aide d'une association le meilleur moyen d'utiliser les matériaux des télégrammes météorologiques. Mais ce qui donna l'impulsion définitive à l'organisation d'un puissant système de stations météorologiques en Russie, en relation avec le système des dépêches météorologiques et des avertissements de tempêtes, ce fut l'organisation d'un service régulier d'avertissement de tempêtes sur les côtes de France et de la Grand-Bretagne; en France furent construits des sémaphores qui par des signaux correspondants indiquaient chaque jour les changements possibles du temps, en Angleterre on construisit des mâts en haut desquels on plaçait des signaux qui indiquaient l'approche de la tempête. Comme complément à cette organisation, dans les deux pays, on distribua aux pêcheurs des baromètres avec les instructions correspondantes pour leur apprendre à prévoir le temps d'après les variations des indications du baromètre. L'ini-

tiative de l'introduction chez nous du système des prévisions de tempêtes et de l'organisation dans l'Empire d'un réseau météorologique correspondant appartient à feu le Grand-Duc grand-amiral Constantin. Dès qu'il fut mis à la tête du Ministère de la Marine, pris d'un ardent désir de régulariser et améliorer toutes les branches de la Marine, le Grand-Duc s'occupa entre autres de l'amélioration de la section hydrographique, ce qui lui fit porter son attention sur les observations météorologiques. Douée d'un clair regard, Son Altesse Impériale estima avec la perspicacité qui lui était propre, qu'il fallait, pour assurer l'uniformité d'observations, relier l'organisation de ces observations à l'Institution Centrale de l'Empire par l'intermédiaire de l'Académie des Sciences. «A la suite du rapport qui a été fait au grand-amiral sur les travaux du Département hydrographique» écrit le Directeur de ce Département, le vice-amiral M. Reinicke, «Son Altesse Impériale daigna exprimer le désir d'organiser dans les ports des observatoires météorologiques complets et de rédiger pour eux, avec le concours de l'Académie des Sciences, une instruction détaillée à l'effet d'assurer l'uniformité de leurs opérations avec celles de l'Observatoire Central». Pour répondre à ce désir, M. Reinicke écrivit à Kupffer et le pria de donner son avis pour construire au mieux et au meilleur marché possible de pareils observatoires. La lettre de Reinicke est en date du 28 avril 1856, par conséquent le compte-rendu se rapportait à l'année 1855, c'est-à-dire à la première année de l'Administration du Ministère par Son Altesse Impériale.

Kupffer recommanda de construire à Nikolaev un observatoire magnétique et météorologique de premier ordre, et dans les autres ports des stations météorologiques complètes; il proposa de commander des instruments du même modèle que ceux dont on se servait dans les observatoires du Département des Mines. En outre, il jugeait utile d'installer dans les stations maritimes des anémomètres, système Robinson.

Dès lors, on se mit à réorganiser progressivement et à perfectionner les stations dans nos ports. L'organisation des prévisions de tempêtes dans l'Europe occidentale attira l'attention de Son Altesse Impériale, et sur son ordre, le Ministre de la Marine proposa en 1864 à l'Observatoire physique Central d'apporter son concours à l'installation auprès de cet Observatoire d'un service régulier télégraphique des prévisions du temps, sur le modèle des institutions analogues organisées en France et en Angleterre, avec les variations imposées par l'immense étendue de l'Empire russe et les plus récents progrès de la science. Avant tout, il semblait nécessaire d'augmenter le nombre de stations. Le Ministère de la Marine se chargea de l'établissement et de l'entretien des stations maritimes; il pria le Ministère de l'Instruction Publique d'en établir de pareilles à l'intérieur de l'Empire.

Ce dernier invita à prendre part aux observations principalement les universités, les gymnases et les établissements d'instruction, où, parmi le personnel, il était plus facile de trouver des observateurs zélés et instruits; cependant pour ne pas empêcher de concourir à l'oeuvre commune d'autres personnes qui s'intéressaient aux observations et étaient preparées suffisamment, le Ministre dans une circulaire fit appel à toutes les personnes sans exception, qui désireraient pratiquer consciencieusement et avec zèle les observations météorologiques. Le Ministère promettait d'envoyer les instruments et d'assigner de petites indemnités pécuniaires et des gratification: les plus zélés recevraient des médailles. On obtint 3000 roubles à l'effet de pourvoir d'instruments les stations et 4000 roubles par an nécessaires pour recompenser les observateurs. Le Ministère de la Marine suiva le même principe, à cette différence près que pour chaque mer on se proposait d'établire une station centrale de 1-er ordre, pourvue d'une plus complète série d'instruments et chargée d'exercer un contrôle sur l'activité des autres stations du même littoral. Dans chaque station centrale on se proposait de nommer deux officiers: un directeur et son aide. D'après le projet élaboré par les deux Ministères et l'Observatoire physique Central on se proposait d'établir un réseau comprenant les stations suivantes maritimes et intérieures.

Stations Maritimes.

Mer Baltique: Esthonie, Livonie, Courlande. Station principale: Reval, stations de second ordre: Narva, Port Baltique, Hapsal, Pernau, Riga, Libau.

Finlande. Station principale: Helsingfors. Stations de second ordre: Viborg, Abo, Ouleaborg et Torneo.

Mers Noire et d'Azov: Station principale: Nikolaev. Stations de second ordre: Odessa, Sevastopol, Kertch, Berdïansk, Taganrog, Poti.

Mer Blanche: Station principale: Arkhangelsk; station de second ordre: Kola.

Mer Caspienne. Station principale: Astrakhan; les stations de second ordre devaient être indiquées après la pose du télégraphe le long du littoral.

Mer d'Okhotsk. Station unique: Nikolaevsk sur l'Amour.

Stations dans l'Intérieur.

Stations nouvellement fondées par le Ministère de l'Instruction Publique: Novgorod, Pskov, Grodno, Mohilev, Tchernigov, Jitomir, Kamenets-Podolsk, Rïazan, Orel, Koursk, Krementchoug, Bakhmout, Tsaritsyn, Stavropol, Saratov, Samara, Simbirsk, Oufa, Perm, Vïatka, Nijniï Novgorod, Iaroslav, Tver, Vytegra, Penza, Tambov, Vitebsk, Pïatigorsk.

Stations en activité depuis longtemps et ayant en 1864 envoyé à l'Observatoire les observations par voie télégraphique: Moscou, Dorpat, Varsovie, Kiev.

Stations pourvues avant 1864 d'instruments météorologiques, mais n'ayant pas encore envoyé de dépêches météorologiques: Petrozavodsk, Mitau, Tiflis, Kalouga, Orenbourg, Kazan, Vilna, Kharkov, Ekaterinbourg.

En outre, Kupffer proposa de mettre à profit le télégraphe prolongé jusqu'à Irkoutsk avec ses branches, pour construire encore le long de ces lignes quelques stations.

Comme un grand nombre de tempêtes nous arrive de l'ouest, il était très important de nous assurer les nouvelles télégraphiques de l'état de l'atmosphère dans l'Europe occidentale. En vue de la grande quantité de dépêches, réclamées pour les différentes institutions centrales, il était nécessaire dans l'intérêt général d'obtenir le consentement mutuel des divers états à la transmission gratuite des dépêches télégraphiques. Pour réaliser ces buts, le Ministère de l'Instruction Publique envoya, pendant l'été de 1864, Kupffer en mission à l'étranger, à Berlin, à Vienne, Turin, Paris et Londres. D'accord avec Dove, directeur du bureau météorologique de Berlin, furent choisis Memel, Koenigsberg, Dantzig, Putbus, Stettin, Berlin, Breslau et Cologne, dont les observations devaient chaque jour être communiquées à Berlin, pour être de là transmises gratuitement à S. Pétersbourg par une dépêche d'ensemble. A Vienne, après entente avec Ielinek, directeur de l'Institut central pour la météorologie et le magnétisme terrestre en Autriche, parmi les plus importantes stations pour l'avertissement des tempêtes dans la Mer Noire, Kupffer choisit les stations de Cracovie, Debreczin, Vénise, Trieste, Lesina, Vienne. Les télégrammes météorologiques devaient être concentrés à Cracovie ou à Lvov et de là suivre à St. Pétersbourg.

A Vienne, Kupffer apprit que la Commission du Danube se préoccupait de l'installation à Soulina et sur d'autres points du Danube et sur la côte occidentale de la mer Noire de stations météorologiques à l'effet d'organiser un système de prévisions de tempêtes dans la mer Noire. Et comme le gouvernement autrichien ne trouvait pas possible d'y affecter les sommes nécessaires, Kupffer songea à comprendre la mer Noire dans le réseau de prévisions télégraphiques du temps et des avertissements de tempêtes, dont il entreprenait l'organisation avec bureau central à l'Observatoire physique de St. Pétersbourg. Kupffer examina l'utilité que pourrait présenter la création d'un second centre pour les avertissements de tempêtes à Odessa ou à Nikolaev, cependant pour les premier temps, il préféra concentrer tous les renseignements météorologiques envoyés par voie télégraphique à St.-

Pétersbourg, jusqu'à ce que l'expérience montrât, dans quelle mesure la grande distance de St. Pétersbourg aux ports de la mer Noire pouvait retarder la réception des avertissements.

En Italie, Kupffer trouva Matteucci, qu'il connaissait depuis 1842; ce savant était alors sénateur et chef du service télégraphique; chargé d'organiser en Italie un réseau météorologique, il consentit sans difficultés à envoyer par télégraphe à St. Pétersbourg les observations de quatre nouvelles stations: Gênes, Naples, Palerme (ou Messine) et Ancône.

A Paris, Kupffer fit connaissance avec le bureau météorologique de l'observatoire astronomique, réorganisé depuis peu par Le Verrier. Le bureau se composait de 4 sections; dans la première on faisait les observations météorologiques qui furent par la suite complétés d'observations magnétiques; dans la seconde on recevait les dépêches météorologiques et on rédigeait le Bulletin International; dans la troisième on dépouillait et enregistrait les observations météorologiques, envoyées par la poste de toutes les stations françaises ainsi que les journaux météorologiques tenus sur les navires en pleine mer; la quatrième section était consacrée spécialement à l'étude des tempêtes. Avant de quiter Paris Kupffer assista à une nombreuse réunion (jusqu'à 1500 personnes) de l'association météorologique organisée par Le Verrier, et qui poursuivait un vaste programme embrassant non seulement la météorologie mais encore toute la géographie physique et même l'astronomie. Dans une salle brillamment éclairée à l'électricité, on montra les nouvelles découvertes de la science et de la technique.

Dans le même but, — de s'entendre concernant l''envoi de télégrammes météorologiques à St. Pétersbourg, — Kupffer visita le Hanovre, entra en relations avec Buys-Ballot et sollicita l'autorisation de faire communiquer à St. Pétersbourg les copies des dépêches du Helder et de Groningue expédiées à Berlin. Enfin Kupffer s'était adressé à l'Académie des sciences de Suède relativement à l'envoi de la Scandinavie de dépêches météorologiques.

Ainsi, tant à l'intérieur de la Russie, qu'à l'étranger, tout était prêt pour organiser chez nous un système de télégrammes météorologiques et des avertissements des tempêtes. La mort de Kupffer ajourna pour longtemps cette importante application de la météorologie à des buts pratiques. Cette mort laissa aussi à l'ordre du jour une autre importante question, celle du transfert de l'Observatoire physique Central au Ministère de l'Instruction Publique. Dès décembre 1864, le Ministre de l'Instruction Publique, en informant l'Académie des sciences de ce qu'on agitait la question de transferer l'Observatoire physique Central et les observatoires magnétiques et

météorologiques au Ministère de l'Instruction Publique, priait l'Académie de nommer ses représentants pour prendre part aux travaux de la commission qui étudiat les statuts des mines et que le Ministre avait chargée d'examiner la question ci-dessus indiquée. L'Académie désigna les académiciens A. T. Kupffer, G. Helmersen et M. C. Vesselovsky. Quelques jours avant la mort de Kupffer, le Gérant du Ministère de l'Instruction Publique communiqua le journal de la commission qui avait décidé de transmettre les observatoires indiqués au Ministère ds l'Instruction Publique. L'Académie répondit qu'elle ne saurait prendre dans sa dépendance les dits observatoires que sous réserve d'un examen préalable de cette question, après en avoir réferé avec les académiciens nommés plus haut et désignés par elle. La mort de Kupffer ajourna la solution de cette question.

Comme conclusion à ce chapitre, il convient de rappeler ce qui en dehors de l'observatoire a été fait pour la météorologie et la climatologie de la Russie, notamment par la Société Russe de Géographie et cela d'autant plus que, comme nous le verrons, la principale partie de ces travaux est l'oeuvre du successeur de Kupffer—Kämtz.

La société de Géographie vit le jour quelques années avant la fondation de l'Observatoire physique Central, notamment en 1845. Embrassant toutes les branches de la Géographie, cette société qui avait une section spéciale de Géographie physique contribua grandement soit par ses vastes expéditions, soit par ses relations avec un grand nombre de correspondants, soit enfin par les travaux savants de ses membres à l'extension du réseau météorologique et des connaissances météorologiques dans le public. L'idée de la fondation de cette société avait germé en 1844, grâce à l'initiative du vice-amiral T. Lütke, célèbre navigateur autour du monde et hydrographe, ses travaux scientifiques lui avaient fait un nom à l'étranger aussi bien qu'en Russie. De plus il avait la confiance de Sa Majesté l'Empereur Nicolas I. qui l'avait chargé de la direction générale de l'éducation du futur chef de la flotte, le grand-amiral Grand-Duc Constantin Nikolaevitch. Il avait ainsi la haute autorité indispensable à la conduite de l'oeuvre. La nécessité d'une telle Société était déjà reconnue dans le cercle des savants qui avaient personnellement pris part aux expéditions scientifiques ou s'étaient en général livrés à explorer les diverses régions de l'Empire; ils s'efforcèrent de developer cette activité et d'y intéresser le public en popularisant les resultats qu'ils ont obtenus. Alors que dans les autres pays civilisés,

les études géographiques provoquaient l'intérêt général, que les résultats etaient portés à la connaissance du tout le monde et que les membres de ces expéditions étaient fêtés par le peuple, en Russie les brillants exploits de nos savants voyageurs, qui avaient fait d'importantes découvertes géographiques ou avaient obtenu de riches résultats scientifiques, restaient et plus d'une fois, des dizaines d'années enfouis dans les archives des bureaux. C'était un désir fort compréhensible que celui de frayer le chemin à une plus rapide étude de la Russie. L'intérêt pour cette oeuvre grandit particulièrement au moment des grandes expéditions sibériennes de Middendorff et de Schrenck, envoyés par l'Académie des Sciences. Au nombre des personnes intéressées, il faut citer, sans compter l'initiateur Th. Lütke, des célébrités telles que les académiciens Baer, Struve, Helmersen, l'illustre marin, explorateur des mers polaires Wrangel et d'autres. Plus d'une fois dans ce cercle fut examinée la question de l'organisation de la Société Géographique, plus d'une fois les réunions se tinrent au Palais d'Hiver dans les appartements du Grand-Duc Constantin Nikolaevitch, qui avec un vif intérêt suivait les débats auxquel il assistait parfois[1]). Le retour de Middendorff, le 1 avril 1845, fut le coup décisif qui transforma le cercle en société. Pour fêter son retour, ses admirateurs avaient organisé un banquet auquel prirent part beaucoup plus de convives qu'on en pouvait attendre; l'intérêt pour des entreprises de cet ordre était déjà éveillé et là, dans une conversation entre camarades, il fut décidé de mener à bonne fin l'oeuvre rêvée. Ce banquet, pour emprunter à Baer ses propres expressions, ne fut pas seulement la finale de l'expédition de Sibérie, mais encore l'introduction à de plus régulières entreprises géographiques ou le berceau de nouvelles expéditions[2]). L'élaboration des statuts provisoires de la Société Russe de Géographie fut le résultat des réunions suivantes. Le 6 août 1845, était promulguée le consentement suprême à la fondation de la Société, en même temps Sa Majesté l'Empereur avait permis au Grand-Duc Constantin Nikolaevitch d'accepter le titre de Président de la Société; Son Altesse Impériale conserva jusqu'à sa mort ce titre et prit la part la plus active aux travaux de la Société.

Dans la première séance plenière de la nouvelle société, le 7 octobre

---

1) Исторія полувѣковой дѣятельности Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. 1845—1895 г., составилъ по порученію Совѣта Императорскаго Русскаго Географическаго Общества Вице-Предсѣдатель Общества П. П. Семеновъ, при содѣйствіи дѣйствительнаго члена А. А. Достоевскаго. С.-Петербургъ, 1896 г.

2) Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. Auf Kosten der K. Akad. d. Wissenschaften herausgegeben von K. E. v. Baer und Gr. v. Helmersen. Neuntes Bändchen, zweite Abtheilung. St. Petersburg 1856, p. 410.

1845, l'Aide du Président, l'initiateur de l'oeuvre entière, Th. Lütke esquissait dans son discours les tâches de la Société dont l'organisation n'était pas encore achevée. Il montrait que depuis longtemps les sociétés géographiques existent en Angleterre, en France, en Prusse, et dans d'autres pays, où elles s'occupent de préférence de géographie physique. Notre patrie qui, dans sa longitude, s'étend sur plus de la demi-circonférence de la terre présente en raison de son immensité, de la diversité de son climat, et des autres conditions physiques et éthnographiques une grande partie du monde qui est encore mal étudiée. Aussi «l'objet principal de la Societé Russe de Géographie doit-être l'étude de la géographie de la Russie, en prenant ce mot géographie dans son acception la plus large». Il y faut joindre l'étude des contrées attenantes et en second lieu les recherches de géographie générale. Les moyens qui doivent servir à la réalisation de ce but sont: l'envoi d'expéditions dans les pays peu connus, l'étude des matériaux, déjà réunis et conservés soit dans les archives officielles, soit chez les particuliers, enfin la publication et la propagation en Russie de tous les résultats acquis tant en Russie qu'à l'étranger. Th. Lütke rappelait les institutions qui travaillaient à cette époque au profit des diverses branches de la géographie. Elles correspondaient, jusqu'à un certain point, à ces cercles dont parle M. P. Semenow dans son histoire des 50 premières années de la Societé et notamment: le Dépôt Topographique de l'Etat-Major de Sa Majesté, le Département Hydrographique, l'Académie des Sciences et enfin le Ministère de l'Intérieur dans le ressort duquel entrait la Société et où s'amassent les matériaux de la statistique. T. Lütke indiquait brièvement et clairement, quels devaient être les rapports de la Société avec ces institutions. Parlant des nombreux travaux de l'Académie des Sciences dans le domaine de la Géographie nationale, qui était l'un des principaux objets des études de cette institution, il se pose la question suivante: «A quoi bon une Société spéciale de Géographie quand son but est si pleinement atteint par l'Académie». Et plus loin, il poursuit: «A cette question nous répondrons: la Géographie appartient principalement à la catégorie des sciences naturelles, mais aussi pour partie aux sciences historiques; l'Académie n'étudie ces deux branches des connaissances humaines que dans certaines directions, d'où provient l'impossibilité d'obtenir à un même degré de perfection la connaissance de toutes les branches connexes. Limitée dans ses moyens et dans le nombre de ses colloborateurs, obligée de suivre à la fois toutes les branches de la science, l'Académie n'avait pas la possibilité de tout faire pour la Géographie — on pourrait faire plus et ce plus c'est le problème de la Société Russe de Géographie à la solution duquel aident les générosités Impériales et le grand nombre de ses membres. Ainsi au point de vue scien-

tifique, la Société de Géographie, qui d'ailleurs est complètement indépendante, est comme une extension de l'Académie pour une certaine spécialité». Cette façon de voir juste en général pour toute l'Académie et toute la Société s'applique bien en particulier à la météorologie et la climatologie; il en fut surtout, ainsi jusqu'à la fondation de l'Observatoire physique Central; et même plus tard, l'Observatoire ne s'occupant d'après son règlement que des observations pratiquées dans les Observatoires du Département des Mines; la Société de Géographie contribua beaucoup à l'extension des observations dans l'empire tant par ses expéditions que par les invitations adressées à ses correspondants d'entreprendre telles ou autres observations spéciales dans ce domaine de la science.

En partie sous Kupffer, ensuite depuis son transfert au ressort de l'Académie, l'Observatoire est de tous points devenu l'organe de cette institution pour la météorologie et le magnétisme terrestre. Fidèle à sa vocation, la Société, s'efforce aujourd'hui, comme alors, de faire ce plus que ne parviennent pas à réaliser dans le domaine examiné l'Académie et l'Observatoire. Dès la première période de son existence, la Société se préoccupa de l'étude du climat de la Russie. En 1847, le professeur Porochine présentait une notice sur les moyens de détermination de climat. Il supposait que dans ce but, outre les observations directes des observatoires météorologiques, peuvent encore servir les renseignements sur la culture dans le nord des diverses céréales, sur les époques d'ensemencement et de moisson dans les différentes localités, sur l'emploi des séchoirs pour le blé, sur les dates de congélation et de débâcle des rivières, sur les phénomènes périodiques de la vie des animaux; il estimait que pour réunir de pareils renseignements, il serait utile de former une commission qui par circulaire prierait les personnes demeurant dans les gouvernements et disposées à communiquer ces renseignements de fournir ces données à la Société. Les membres suivants de la Société, le célèbre physicien et académicien E. Lenz, le professeur de botanique O. Chikhovskoï et V. Porochine lui-même consentirent à se charger des questions climatologiques et le Conseil les pria de se former en Commission avec le droit d'y faire entrer d'autres personnes. La commission élabora un manuel pour réunir les observations et en fit en 1848 envoyer dans les gouvernements 10000 exemplaires. On ne saurait dire que cette première tentative ait été couronnée de succès. On ne reçut de réponses que de 400 personnes, dont beaucoup avaient retourné des carnets imparfaitement rédigés. Mais Porochine ne perdit pas courage, l'épidémie était la cause du petit nombre de réponses, et leur imperfection avait été provoquée par l'envoi trop tardif des carnets, par suite de quoi beaucoup de données relatives au printemps avaient été inscrites de mémoire. Au demeurant, Poro-

chine n'en restait pas moins satisfait, il se chargea d'écrire un article d'après les matériaux envoyés, proposa de publier des règles complémentaires et d'en envoyer 6000 exemplaires. L'envoi régulier des programmes continua non seulement en 1849, mais encore en 1850 et 1851. Cet appel rencontra partout un sympathique accueil, mais surtout dans le clergé des campagnes et parmi les propriétaires. Beaucoup répondirent à l'appel de la Société, exprimant le désir de faire l'année suivante mieux et plus; d'autres qui n'avaient pas reçu les nouvelles feuilles questionnaires, s'informèrent des causes de leur nonenvoi; quelques personnes prenaient note régulièrement et volontairement chaque jour de l'état de l'atmosphère et la température de l'air. En outre des réponses directes aux questions posées, quelques colloborateurs de la Société lui adressaient des registres météorologiques de plusieurs années régulièrement tenus, et déjà calculés; c'est à cette catégorie que se rapportent les observations du contre-amiral Arkass à Sevastopol, de 1842 à 1851[1]), de N. Abramow à Berezov de 1840 à 1860[2]), les observations de plusieurs années ci-dessus mentionnées de Th. Semenow à Koursk[3]) et d'autres. Ces observations parurent dans les publications de la Société de Géographie et beaucoup d'entre elles le furent aussi dans les publications de l'Observatoire physique Central. J'extrais de l'Histoire de la Société à laquelle j'ai déjà emprunté les données rapportées plus haut les lignes suivantes, qui caractérisent l'activité scientifique de la Société pour cette période.

«Les recherches scientifiques basées sur les observations furent faites pour Kharkov (années 1841—1849) par V. Lapchine, professeur à l'Université de Kharkov, et pour le gouvernement de Vologda par le membre-collaborateur N. Danilevsky. L'article de Lapchine sur le climat de Kharkov fut imprimé dans le V-e cahier des «Mémoires» de la Société comme un bon modèle de recherches météorologiques locales[4]), et l'excellent travail de N. Danilevsky — Du Climat du Gouvernement de Vologda — fut jugé digne de la moitié du prix Joukovsky et inséré au X-e livre des «Mémoires» de la Société avec de nombreuses additions et des remarques de Mr. C. Vesselovsky[5]), membre de la Societé.

---

1) Les tableaux de ces observations furent publiés dans le IX-e cahier des Записки Имп Русск. Геогр. Общества avec remarques de M. C. Vesselovsky, pag. 227—230.

2) Cf. H. A. Абрамовъ. «О климатѣ города Березова» avec remarques de M. C. Vesselovsky, dans le Вѣстникъ Имп. Русск. Геогр. Общества за 1854. T. XII, Sect. II, p. 69—99.

3) Ces observations ont été publiées dans le Вѣстникъ Имп. Русск. Геогр. Общества за 1851 et années suivantes.

4) Cf. Лапшина «Нѣск. клим. дополн. относящихся къ Харькову», Зап. Импер. Русск. Геогр. Общ. V, page 199—229.

5) Cf. H. Я. Данилевскаго «О климатѣ Вологодской губ.», Зап. Имп. Русскаго Геогр. Общ. IX, page 1—226.

Mr. C. Vesselovsky, membre de la Société, homme plein de talent, connu d'ailleurs par beaucoup de travaux, où les données relatives au climat s'alliaient à la description géographique des contrées explorées et où étaient indiquée l'influence au point de vue pratique des différents phénomènes climatologiques par rapport à l'économie rurale, Mr. C.Vesselovsky disons-nous, s'occupa très volontiers et très soigneusement de l'examen de toutes les observations météorologiques envoyées à la Société, et du calcul de tous les registres météorologiques qu'elle recevait. En 1850, il prépara pour la Société un tableau de la température moyenne de 76 localités en Russie, où étaient indiquées la situation géographique, l'altitude absolue, la température moyenne de l'année entière et de chacune des quatre saisons, aussi bien que la température moyenne du mois le plus chaud et du mois le plus froid. Ce tableau fit partie du «Recueil de Statistique»[1]) publié par la Société. Remarquant en général qu'une grande partie des observations météorologiques envoyées à la Société n'avait pas la précision nécessaire par suite de l'ignorance des procédés d'observation, le Conseil de la Société, sur la proposition de la Section de Géographie physique, fit paraître dans les journaux les plus répandus un avis à cet égard en indiquant les moyens que devaient employer les observateurs pour obtenir des résultats exacts.

A la fin de 1851, le Conseil prit les mesures nécessaires pour faire envoyer gratuitement aux personnes qui adressaient des renseignements météorologiques à la Société l'instruction pour faire les observations météorologiques, publiée en 1850 par le Directeur de l'Observatoire physique Central, l'Académicien Kupffer, et en 1851, des tables psychrométriques et barométriques dressées à l'usage des observatoires météorologiques de l'Empire de Russie; de plus les observateurs étaient avisés qu'à l'Observatoire physique Central se trouvent préparés en grande quantité des instruments météorologiques très soigneusement vérifiés et vendus d'après les prix indiqués dans le catalogue»[2]).

On voit clairement quelles étaient les relations de la Société avec l'Observatoire; comment elle l'aidait dans l'accomplissement de sa tâche et comment elle assurait l'uniformité des observations en répandant sur tout le réseau des observations pratiquées par les Correspondants de la Société les instructions rigoureusement scientifiques élaborées par l'Observatoire.

En avril 1853, sur l'initiative de Mr. C.Vesselovsky, la Section de Géo-

---

1) Cf. Веселовскаго Метеор. табл. Россіи, Статист. Сб. Кн. I, 1851, p. 33—50.

2) Исторія полувѣковой дѣятельности Имп. Русск. Геогр. Общ. 1845—1895. Составилъ, по порученію Совѣта Имп. Русск. Геогр. Общ., Вице-Предсѣдатель Общества П. П. Семеновъ, при содѣйствіи Дѣйствительнаго Члена А. А. Достоевскаго. Часть, I, p. 102—103.

graphie physique déclara au Conseil que la Société reçoit de divers endroits des observations météorologiques qui se sont accumulées dans de telles proportions qu'il serait temps de les mettre à la disposition des savants qui s'occupent soit de la météorologie, soit de la climatologie de la Russie; dans ce but, on proposait de publier les observations dans un «Recueil Météorologique» spécial. Le Conseil accueillit très favorablement cette proposition, mais quand sur son ordre le devis des dépenses nécessaires à cette publication fut dressé, l'insuffisance de fonds fit ajourner la mise à exécution de ce projet.

Cet insuccès, loin d'arrêter Mr. C. Vesselovsky dans la poursuite du but qu'il s'était donné, sembla lui donner encore plus d'énergie et d'opiniâtreté pour réaliser un programme plus large et depuis longtemps rêvé — celui de rendre à la publicité toutes les données, qui s'étaient amassées, pour présenter l'image la plus nette du climat de la Russie et par ce moyen, en comparant ces données avec celles des autres pays, préparer le terrain à la solution de la question: comment se manifeste, en ce qui concerne la Russie, l'influence des conditions climatologiques sur l'homme. Il tira les données qui lui étaient nécessaires de la Société Géographique, de l'Observatoire physique Central, de l'Académie des sciences dont il était d'abord membre adjoint, et dont il fut dès 1855 membre ordinaire, d'autres sociétés savantes, du département de l'économie rurale; ne se contentant pas des conclusions toutes faites, il faisait son choix et ses calculs dans les matériaux bruts, quand il en trouvait de tels, enfin par l'intermédiaire de la Société de Géographie ou des journaux, il engageait les personnes qui faisaient des observations à lui envoyer leurs registres, et les encourageait à la pratique des observations. Nous avons déjà vu que beaucoup de travaux préparatoires avaient été publiées par lui dans la «Correspondance Météorologique», paraissant sous la rédaction de Kupffer; dans les publications de la Société de Géographie ou dans d'autres recueils, il a paru beaucoup d'articles analogues. Ces travaux de longues années, furent couronnés par son oeuvre «Du climat de la Russie», parue en 1857, qui fait époque dans l'histoire du développement de la météorologie en Russie. Dans ce vaste travail, l'auteur ne se borne pas à donner la distribution des principaux éléments climatologiques, de la température, des vents, de l'humidité et des orages en Russie, et à les comparer avec les éléments des autres pays, mais il montre encore la relation qui existe entre ces divers éléments, leur influence sur l'économie rurale et en général sur la vie économique de la population en Russie. Traitant par exemple de la distribution géographique de la température de l'air suivant les saisons, il montre que de cette distribution dépend la durée des travaux des champs suivant les divers gouvernements, et aussi comment certains végétaux cultivés dans d'autres pays peuvent être avec succès transplantés dans telle ou telle partie

de la Russie; il montre des exemples de la relation qui existe entre la distribution géographique de tels ou tels végétaux et la marche des isothermes. Il n'est pas possible d'énumérer toutes les intéressantes déductions de l'auteur, confirmées par de nombreuses observations et de citates des travaux des savants russes et étrangers. Au chapitre final se trouve un parallèle entre les renseignements fournis sur le climat de la Russie par les anciens classiques et ceux tirés des nouvelles observations — parallèle qui montre que dans ses traits généraux le climat de la Russie n'a pas depuis Hérodote subi de changements notables. La société de Géographie estimant hautement les services de Mr. C. Vesselovsky, lui attribua en 1858 pour ce travail la plus haute récompense de la Société — la medaille Constantin. Dans le Compte-Rendu de la Société pour 1858, il est dit à ce sujet: «Le Conseil s'est estimé heureux de pouvoir distinguer par cette récompense un de ces travaux dont l'apparition est si rare dans la science et auxquels la critique se fait un agréable devoir de témoigner son profond respect». Le Conseil reproduit entre autres les extraits suivants sur la critique de ce travail, faite par N. S. Danilevsky, et approuvée par la Section et le Conseil: «Pour exprimer clairement en peu de mots tout notre respect pour l'oeuvre de Mr. C. Vesselovsky, nous dirons qu'il appartient au nombre de ces ouvrages capitaux qui ont posé des bases solides au développement régulier des branches entières de la littérature scientifique. Depuis l'apparition du livre de Mr. C. Vesselovsky, quiconque prend pour objet de ses études n'importe quelle question climatologique relative à la Russie a la faculté de rapporter son travail au système intégral des données climatologiques qui s'y trouvent. Dans la branche par lui choisie Mr. Vesselovsky a rendu à la science russe le même service, qu'ont rendu Karamzine à l'histoire, Murchison à la géologie, Ledebour à la botanique, Tengoborsky à la statistique industrielle de la Russie, et on a raison d'espérer que dans l'avenir son oeuvre aura pour le développement de l'étude de notre patrie au point de vue climatologique la même heureuse influence qu'ont eue les travaux des quatre savants cidessus nommés relativement aux objets choisis par eux». — «En outre de l'étude purement climatologique, l'auteur, examinant son sujet au point de vue pratique, appelle constamment l'attention sur l'influence qu'exerce chaque élément climatologique sur l'homme et son travail». — «Comme recueil des données climatologiques sur la Russie parvenues jusqu'à ce jour à notre connaissance, cette oeuvre est en vérité étonnante par ses vastes proportions. Quelques chiffres tirés des vastes annexes comprenant à elles seules 326 pages à la fin de l'ouvrage en seront la meilleure preuve. Pour la moyenne de la température de l'année et des mois, l'auteur avait réuni et tenu compte des observations faites dans la période de 150

années formant un total de 1592 années; pour la congélation et la débâcle des mers des lacs et des rivières—148 réservoirs en tout 2671 années d'observation; pour la direction des vents les observations faites sur 68 points et comprenant 775 années; pour la quantité des hydrométéores tombés et le nombre de jours pendant lesquels on les avait observés 77 points comprenant 802½ années d'observation. Ces quantités énormes de données n'avaient pas été seulement extraites par l'auteur des ouvrages relatifs à cet objet ou de nombreux manuscrits, mais avaient été encore par lui soumises à une étude scientifique détaillée. Ainsi relativement aux observations faites avec le thermomètre, une grande quantité d'entre elles avait été corrigée d'après les observations horaires en Russie ou à l'étranger, faites dans des lieux qui leur correspondaient le mieux au point de vue climatologique; beaucoup d'observations effectuées pour une courte période de temps avaient été, suivant le procédé de Dove, ramenées, par comparaison avec les observations des endroits où elles étaient faites pendant une longue série d'années, aux moyennes de 24 heures. Enfin, si nous ne nous sommes pas trompés dans notre compte, pour 42 endroits comprenant en somme 362 années d'observation, les températures moyennes avaient été calculées par Mr. Vesselovsky lui-même d'après les registres d'observation. Quant à la direction des vents, pour la majorité des endroits les directions moyennes avaient aussi été calculées par lui d'après la formule de Lambert. En outre, l'auteur a encore construit les roses thermométriques des vents pour 17 endroits de la Russie d'Europe, la Sibérie et la Transcaucasie, pour un total de 160½ années d'observation. Il avait lui-même calculé ces roses pour 3 ans (pour Astrakhan). Sans entrer dans de plus amples détails, on peut d'après ce qui a été dit, apprécier la quantité de travail employé à réunir et à étudier cette masse de faits. Mais ce n'est pas seulement de la réunion et de l'examen critique de ces immenses matériaux que la science est redevable à Mr. Vesselovsky; elle lui doit encore la notable impulsion qu'il donna aux études météorologiques en Russie, surtout par l'intermédiaire de la Société de Géographie et du Ministère des Domaines; en effet, de nombreuses séries d'observations avaient été tirées par lui de l'oubli, et d'autres lui doivent même le jour. Rappelons seulement les observations de congélation et de débâcle des cours d'eau, dont la majeure partie a été acquise à la science, grâce à l'attention qu'il apporta à cet objet. Il est bien entendu que toutes les données recueillies par l'auteur étaient soumises par lui à une sérieuse critique.

«Les services rendus par l'auteur ne sont pas moins grands quant aux résumés déduits de l'immense quantité d'observations réunies, calculées, choisies avec critique et corrigées. Pour toutes les catégories suivant lesquelles la science examina les phénomènes météorologiques,

l'auteur présenta des conclusions générales sur leur distribution à la surface de la Russie d'Europe, les compara avec les phénomènes observés dans l'Europe occidentale et autant que possible en Sibérie. On peut tenir pour une nouvelle acquisition de la science quelques unes de ces déductions, par exemple la conclusion sur la distribution des vents dans la Russie d'Europe, qu'à cet égard il divise en trois zônes: la zône des vents du SW, celle des vents du SE et la zone intermédiaire. Si d'autres savants y avaient fait antérieurement allusion, ce n'était qu'une allusion; ce travail présentait pour la première fois une déduction tirée d'un nombre suffisant d'observations.

«Répétons en finissant que le travail de Mr. Vesselovsky, aussi bien par la quantité de faits réunis et réduits en système général, que par leur étude scientifique, constitue non seulement sans aucun doute le plus vaste et le meilleur ouvrage qui ait jamais paru chez nous sur la climatologie, mais que dans sa spécialité il est digne d'être mis au rang de ces précieux ouvrages signalés au début de notre critique et se rapportant aux autres branches d'études de notre patrie. Il y faut encore ajouter que dans les ouvrages étrangers, nous ne connaissons pas d'ouvrage climatologique —nous ne disons pas météorologique—aussi vaste et aussi bien composé que l'est le livre «Du climat de la Russie» de Mr. Vesselovsky».

Quarante ans et même plus se sont passés depuis le jour où a été écrite cette critique et que trouvons-nous? L'importance du travail de Mr. Vesselovsky qu'éloigne de nous un intervalle de quarante ans s'accentue plus distinctement de même que vus d'un horizon plus lointain, les imposants monuments d'une ville populeuse se dessinent avec plus de relief. Bien des travaux ont été publiés et chez nous et à l'étranger; des monographies étendues, existent en Russie sur chaque élément particulier de la météorologie basées sur de plus longues séries d'observation plus exactes, mais du résumé général de ces éléments, de la relation qui existe entre eux et les applications pratiques à l'économie rurale et aux autres branches de l'industrie, nous n'avons rien vu, au moins sur le même pied où nous le trouvons dans l'oeuvre de Mr. Vesselòvsky; et même ces travaux sur les différents éléments, qui sont un des mérites les plus importants de l'Observatoire physique Central pendant les 27 ans d'administration du troisième directeur de l'Observatoire Mr. H. Wild, s'appuient invariablement sur l'ouvrage de Mr. C. Vesselovsky, comme sur la base du développement de la question étudiée. Ainsi, par exemple, dans le considérable et très important travail de Mr. Wild «De la température de l'air de l'Empire de Russie», paru en 1881, l'auteur, qui était alors rédacteur du nouveau «Repertorium für Meteorologie» publié par l'Académie des sciences, montre, en parlant des vastes travaux de Dove qui avaient servi de point de départ à toutes les branches de la météorologie, la nécessité de la division

du travail pour le développement ultérieur de cette science. «Chaque Etat étendu doit collectionner les matériaux des observations pratiquées chez lui, les vérifier et les étudier». «La Russie possède déjà depuis assez longtemps un très important ouvrage de météorologie, répondant aux conditions de la division du travail; nous parlons du livre de l'académicien Mr. C. Vesselovsky «Du climat de la Russie». Dans cet excellent ouvrage sont réunies et examinées à fond toutes les observations de la température, des vents et des précipitations atmosphériques pratiquées sur l'étendue de l'Empire de Russie jusqu'environ 1853»; et plus loin «Les 6 volumes du nouveau «Repertorium für Meteorologie» renferment six études critiques qui peuvent être considérées comme la continuation de l'oeuvre de Mr. C. Vesselovsky».

Un autre ouvrage de Mr. H. Wild «Des précipitations dans l'Empire de Russie» commence par les mots suivants: «Comme nous l'avons fait à son temps pour la température de l'air, de même maintenant pour les précipitations, nous devons regarder l'académicien Mr. C. Vesselovsky comme le premier pionnier qui ait réuni et étudié les vastes matériaux des observations correspondantes en Russie».

J'ai eu également à donner comme base à mon travail «De la congélation et de la débâcle des cours d'eau en Russie» les matériaux déjà réunis par Mr. C. Vesselovsky. Dans l'ouvrage de Mr. J. Kiersnovsky «De la direction et de la force du vent dans l'èmpire de Russie», paru en 1895, l'auteur, se basant sur les observations récentes plus précises, a trouvé que sous le rapport de la direction du vent, la Russie d'Europe doit être divisée en trois zônes coïncidentes à peu près avec celles qu'on trouve chez Mr. C. Vesselovsky etc., etc.

Nous pourrions citer beaucoup d'autres exemples, mais ceux-ci prouvent suffisamment l'importance de ce travail.

En 1858, Mr. C. Vesselovsky renouvela sa proposition relativement à l'utilisation des matériaux reçus par la Société, mais suivant un programme beaucoup plus large.

«Mr. C. Vesselovsky fit part au conseil, de l'importance qui il y aurait pour les succès de la géographie physique en général et de la climatologie en particulier à réunir les observations météorologiques pratiquées d'après un plan généralement admis et sérieusement examiné. D'après son avis, le but de la Société est de résoudre de commun effort des problèmes qui surpassent les forces d'observateurs particuliers privés de lien mutuel et travaillant chacun d'après son propre plan et avec des moyens différents. Aussi la Société pourrait-elle facilement devenir le centre, où les travaux des observateurs particuliers trouveraient un point d'appui commun et la base d'unification.

«Pour atteindre un tel but, la création près la Section de géographie physique d'un Comité météorologique spécial semblerait chose utile. Ce Comité ne se composerait que d'un petit nombre de membres s'occupant spécialement de météorologie, de climatologie et en général de la physique du globe.

«Le plan de Mr. Vesselovsky fut l'hiver de 1858 communiqué à Mr. Kämtz, professeur à l'université de Dorpat, qui volontiers consentit non seulement à prendre part aux travaux du Comité, mais encore, conformément au désir de quelques uns des membres, à prendre la direction générale des travaux du Comité. Sur leur désir, il exposa sa pensée relativement à cet objet.

«Suivant l'opinion de Mr. Kämtz, il serait désirable d'entreprendre la publication d'un journal météorologique spécial, qui paraîtrait plusieurs fois par an, par livraisons, à fur et à mesure de l'accumulation des matériaux. Ces matériaux consistent pour la plupart en registres météorologiques des observateurs privés et ne donnent d'habitude que les moyennes de température, de pression atmosphérique etc., ce qui, pour ainsi dire, ne forme que le premier début du travail et par rapport à la climatologie seulement. Leur publication force d'elle même à entrependre des recherches plus détaillées qui, en raison de la grande quantité d'observations embrassant de grandes étendues, peut donner pour la science des résultats nouveaux et intéressants expliquant la relation qui existe entre les faits météorologiques quoique observés sur divers points, mais intimement liés entre eux. Un tel journal aurait par conséquent une double importance pour la science: il inciterait à d'exactes et soigneuses observations les particuliers, dont il attirerait l'attention sur l'importance des remarques, et donnerait aux spécialistes et aux savants la facilité de suivre le lien commun et la distribution géographique des phénomènes météorologiques. Pour le début, la publication pourrait donner l'état de l'atmosphère pendant l'année 1856, qui présente beaucoup de particularités, et y joindre quelques mémoires à fur et à mesure qu'ils arriveraient à la rédaction. Ensuite, il conviendrait de publier une instruction pour les observations des particuliers afin de leur montrer les procédés avec lesquels on obtient les moyennes.

«En ce qui concerne la forme d'impression des mémoires envoyés à la rédaction, Mr. Kämtz pense que le mieux serait de s'en tenir à l'exemple de «Astronomische Nachrichten» de Schuhmacher, c'est-à-dire à l'impression successive des articles suivant la date de leur arrivée, dans la langue dans laquelle ils sont écrits: en russe, en allemand et en français. Mais comme ce journal ne sera pas moins important pour les spécialistes étrangers que pour les russes, il conviendrait en outre d'insérer,

auprès des articles russes, de courts extraits en allemand ou en français, et il faudrait aussi faire des extraits des articles publiés dans des langues étrangères qu'on communiquerait à la rédaction du Bulletin spécialement destiné à l'usage du public russe. Mr. Kämtz s'engage à prendre sur lui la rédaction et la publication du journal, dans le cas où la Société consentira à ce que le journal soit publié à Dorpat à 400 exemplaires, et à allouer pour les dépenses une somme de 800 à 1000 roubles arg. Mr. Kämtz proposa de former de la somme qu'on retirera de la vente des numéros en Russie et à l'étranger un capital particulier qui permettrait de pourvoir gratuitement les observateurs de bons instruments.

«Ayant fait examen de cette proposition et s'étant convaincue de l'importance de l'étude des données météorologiques non seulement pour la climatologie et la météorologie, mais aussi pour la géographie physique en général, pour la détermination de la hauteur relative de divers points d'observation, pour la géographie des végétaux etc., la Section de Géographie physique avait reconnu l'immense utilité qu'un tel Répertoire présenterait pour la science. De plus, ayant en vue l'abondance tant des matériaux météorologiques adressés directement à la Société, que de ceux qui se trouvaient entre les mains de Mr. Kämtz ou avaient été mis à sa disposition par les différents départements, la Section résolut de prendre en considération la proposition de Messieurs Kämtz et Vesselovsky.

«Conformément aux conclusions du Comité, le Conseil constitua sous la Présidence de Mr. G. Helmersen, Président de la Section, un Comité Météorologique composé des membres qui avaient exprimé le désir d'en faire partie, notamment des académiciens: Mrs K. Baer, A. T. Kupffer, V. Abich, C. Vesselovsky, des professeurs A. Savitch, A. Saveliew et Kämtz et du Président de la Section de Géographie mathématique S. Zelenoï.

«L'examen ultérieur et détaillé de la proposition de Mr. Kämtz fut, comme affaire spéciale, confié au Comité.

«La publication près de la Section du «Répertorium für Meteorologie» fut proposée aux mêmes conditions que celles qui subsistent près des sections ethnographique et statistique les Recueils spéciaux»[1]).

En 1859, cette entreprise se réalisa, grâce à l'active participation du professeur Kämtz qui se chargea de la rédaction du «Répertoire». Le journal parut sur les bases par lui proposées et sous le titre «Repertorium für Meteorologie, herausgegeben von der Kaiserlichen Geographischen Gesellschaft zu St.-Petersbourg, redigirt von Dr. L. Kämtz».

---

1) Отчетъ о дѣйствіяхъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества за 1858 годъ. С.-Петербургъ, 1859.

Outre les instructions pour la pratique des observations météorologiques et des tables pour les calculs, les deux premiers fascicules de la revue parus au cours de cette année, contenaient des recherches scientifiques basées sur des données météorologiques recueillies par la Société. Dans le courant de 1860 parurent encore 2 livraisons, où étaient insérés les travaux du rédacteur lui-même sur le climat de Dorpat, d'après ses observations personnelles, l'examen critique des observations qu'on lui avait fait parvenir, et les premiers chapitres de son grand travail sur le climat des steppes du Sud de la Russie. Cette étude continua dans les livraisons suivantes; l'auteur y réunit et y examina au point de vue critique toutes les observations s'y rapportant et il utilisa encore d'autres matériaux; il les complèta de données sur le sol, montra les relations existant entre la constitution du sol et le climat, fit très distinctement ressortir les particularités de cette vaste région, insistant sur le lien qui existe entre les divers phénomènes météorologiques et la situation géographique du pays. Quatre livraisons composaient le premier tome du Répertoire; tout ce qu'a publié Mr. Kämtz de 1859 à 1864 forme le contenu de trois tomes. Mr. Kämtz apporta à la publication de cette revue une énergie étonnante, si l'on se rappelle que Mr. Kämtz ne pouvait s'en occuper que pendant les heures libres que lui laissait son service. La masse de calculs qu'exigeait l'étude des observations envoyées de tous les points de la Russie et la confection des tableaux auxiliaires étaient faites par Mr. Kämtz lui-même; la plus grande partie d'articles savants, insérés dans le Répertoire, sortait aussi de la plume du rédacteur lui-même. En outre du travail relatif au climat des steppes du Sud, dont nous avons parlé, un grand nombre d'articles, consacrés soit à des thèmes plus généraux, soit à des études climatologiques spéciales de la Russie fut inséré, dans les livraisons suivantes; à la première catégorie appartiennent les travaux sur le brouillard sec, sur l'hygrométrie, sur la hauteur du baromètre au niveau de la mer, sur l'évaporation, sur les anéroïdes de Goldchmidt, sur le baromètre comme indicateur du temps, sur les bourrasques de neige, sur l'influence de la lune sur le temps, sur l'utilité des communiqués télégraphiques du temps, sur l'influence des végétaux sur l'atmosphère. Parmi les travaux spéciaux sur le climat des différentes localités de l'Empire de Russie, il faut citer au premier rang toute une série de travaux de Mr. Kämtz sur le climat de Dorpat, d'après des observations effectuées par lui, ensuite viennent des articles sur la température d'Arkhangelsk, sur la marche diurne de la température à Birkenrue, Kostroma, Ekaterinbourg, les résultats des observations météorologiques à Semipalatinsk, sur le climat d'Astrabade etc. Enfin il inséra quelques articles sur le magnétisme terrestre. Mr. Kämtz mettait à profit ses voyages annuels d'été en Suisse non seulement

pour faire quelques observations spéciales, mais encore pour assurer au Répertoire la collaboration des savants étrangers. Mr. Kämtz était en correspondance très suivie avec les observateurs tant étrangers que Russes. Aux travaux insérés dans le Répertoire de Météorologie prenaient part entre autres: Mrs Vesselovsky (Marche diurne de la température de l'air à St. Pétersbourg, du climat d'Ikogmout, Température moyenne à Sitka), Lesnevsky (Du climat de Novgorod), Petrow (Du climat d'Orel), Goloubew (Du climat de Vernyï) et d'autres; parmi les savants étrangers: Quetelet (De l'électricité atmosphérique), Lamont (Des principes fondamentaux de la météorologie) et d'autres; de plus on faisait des extraits des travaux parus dans les publications des académies étrangères et autres institutions ou établissements.

Malgré tout son succès, la publication du «Repertorium für Meteorologie» à Dorpat en langue allemande souleva contre lui des reproches au sein de la Société, et en raison des remarques, faites par les commissions de révision, le Conseil de la Société en 1862 examina la question de la continuation de la publication. La section de Géographie physique et le Conseil de la Société reconnurent que la publication, sous la forme où elle était faite par Mr. Kämtz, était une des meilleures publications savantes de la Société; un examen détaillé des articles qui y figuraient permit de les classer en 3 catégories: 1) se rapportant au climat de la Russie, 2) relatifs à la météorologie générale et 3) relatifs à la climatologie des pays n'appartenant pas à la Russie. Les deux premières séries furent jugées absolument nécessaires et la troisième pouvait, suivant l'avis de la Section, être éliminée, en raison de quoi on exprima le désir d'augmenter le nombre des articles de la première catégorie; mais comme ceci dépendait moins de Mr. Kämtz que des matériaux à lui fournis, on eut à s'occuper du développement des observations en Russie. Dans ce but, on reconnut nécessaire au lieu de l'envoi qu'on faisait antérieurement des programmes avec questionnaire, d'inviter les gymnases des villes, où des observations météorologiques n'étaient pas pratiquées, à organiser ces observations. Dans le cas où des personnes, présentant les garanties suffisantes, se diraient prêtes à faire ces observations, on pourrait leur fournir les instruments nécessaires, en plaçant les observateurs sous un certain contrôle de la part des autorités des gymnases. Le Conseil, d'accord avec l'opinion émise par la Section de Géographie physique, résolut de prolonger l'édition du Répertoire; en outre, il fut reconnu possible de faire paraître en russe également à Dorpat, sous la surveillance de Mr. Kämtz, quelques uns des articles les plus importants. Le troisième tome du Répertoire fut achevé en 1864. A cette époque, la Société traversait la crise financière la plus grave qu'elle ait eu à subir au cours de son existence. Les fonds

étaient à tel point épuisés, qu'en vue de réduire les dépenses, le Conseil décida la fusion de toutes ses publications périodiques, et en même temps sacrifiait avec regret la publication du «Repertorium für Meteorologie», conservant la somme nécessaire à l'édition du tome IV; il exprimait à Mr. Kämtz sa profonde reconnaissance pour son désintéressement, et sa collaboration de plusieurs années à cette publication qui, dans l'histoire de la météorologie russe, est incontestablement restée un remarquable monument. Le Vice-Président de la Société qui était alors président de l'Académie des Sciences, Mr. Th. Lütke, demanda à Mr. Kämtz s'il ne désirait pas que l'Académie poursuivit l'édition du «Repertorium für Meteorologie».

Dans une lettre du 10 juin (probablement nouveau style) 1865[1] datée de Berlin Mr. Kämtz dit qu'il est préoccupé de la préparation du dernier fascicule du tome III du Répertoire, qu'il a des travaux d'un caractère plus général, mais qu'il ne veut pas finir le tome par des articles pour ne pas entrer en contradiction avec les désirs exprimés par la Société, bien qu'il ne puisse admettre sa façon de voir. L'existence d'une revue consacrée à la climatologie d'un seul pays est, à son avis, impossible. Les conditions météorologiques des régions polaires s'expliquent par des phénomènes observés sous l'équateur. Mr. Kämtz a entrepris, l'hiver précédent, un vaste travail dans lequel il compare les vents régnant sur les continents avec les vents soufflant sur la mer; ces recherches montrent que même les vents alizés sont en réalité loin de répondre à l'idée qu'on en donne. De plus, Mr. Kämtz se plaint de l'insuffisance de matériaux sur l'océan Pacifique et exprime le regret que de nombreux registres météorologiques de nos vaisseaux de guerre n'aient pas été calculés. Quant à la proposition qui lui est faite de poursuivre la publication du «Repertorium», il fait observer que presque tous les articles du «Repertorium für Meteorologie» sont de sa plume et qu'au troisième tome, la revue, en partie faute de matériaux, doit cesser sa publication. Si l'on ne fait pas entrer dans le programme de la nouvelle revue les articles d'une portée générale et relatifs au climat de n'importe quel pays, et aux travaux écrits par des savants étrangers, l'édition du journal n'ira que lentement; d'autre part, dans deux ans s'achèveront les 25 ans de professorat de Kämtz, après quoi il ne sait s'il restera en Russie ou s'il ira à l'étranger; dans ce dernier cas le journal à peine né devra de noveau disparaître. Mr. Kämtz propose d'arranger autrement la chose, du moment

1) Cette lettre de Mr. Kämtz, comme celles relatives à son élection en qualité de Directeur de l'Observatoire physique Central, écrites en allemand et datées soit de Dorpat soit de l'étranger sont conservées aux archives de l'Académie Impériale des Sciences, dans le dossier № 262 «De l'élection du professeur Kämtz comme Académicien ordinaire».

où, par suite du transfert de l'Observatoire physique Central, ses Annales seront, suivant toute probabilité, publiées par l'Académie, on pourrait alors y ajouter un second tome consacré principalement aux travaux savants. Mr. Kämtz y ferait chaque année paraître quelques travaux, mais sous condition d'avoir la liberté du choix. Ainsi par exemple il désirerait publier les extraits des observations faites par lui à Righi et Faulhorn en 1832 et 1833. A ces données, il joindrait les observations qu'il se propose de faire l'été prochain à Faulhorn.

Son opinion exprimée, Mr. Kämtz prie Mr. Th. Lütke, dans le cas où il trouverait nécessaire de lui envoyer à ce sujet des remarques, de lui écrire à Berne à l'adresse du professeur Wild.

Telle était au moment de la mort de Mr. Kupffer la situation où se trouvait Mr. Kämtz vis-à-vis de la Société de Géographie, de l'Académie des Sciences et de l'Observatoire physique Central.

CHAPITRE VI.

Période de L. Fr. Kämtz et des deux intervalles qui se sont écoulés entre l'élection du nouveau directeur, 1865—1868.

A cette époque (en 1865, l'année même de la mort de Mr. Kupffer) le célèbre L. Fr. Kämtz, professeur à l'Université de Dorpat, était de l'avis de tous, la plus haute autorité en fait de météorologie. Il n'y avait dans cette branche de la science, que Mr. Dove dont la situation pût rivaliser avec la sienne. «En Mrs Kupffer, Baer et Kämtz, vous avez trois météorologistes que les états de l'Europe occidentale peuvent vous envier», écrivait en 1842 Mr. A. Humboldt au comte Cancrine et depuis lors la gloire de Kämtz n'avait fait que s'accroître parmi le monde savant. En outre, Mr. Kämtz n'était pas seulement professeur dans une Université russe, il était de plus rédacteur du seul journal météorologique: «Repertorium für Meteorologie» publié en Russie par la Société Impériale Russe de Géographie. C'est précisément à ce moment, comme nous l'avons dit plus haut, que fut agitée la question de savoir, s'il y avait lieu pour l'Académie des Sciences de poursuivre cette publication. Le président de l'Académie des Sciences, Mr. Th. Lütke, qui estimait très haut les mérites de Mr. Kämtz, avait engagé avec lui une correspondance à ce sujet. Il est donc tout naturel que, lorsqu'il fut question de choisir un successeur à Mr. Kupffer, le choix de l'Académie se fixât sur Mr. Kämtz.

Dans le dossier de l'élection de Kämtz, on a conservé de lui un manuscrit authentique désigné sous le nom de «Curriculum vitae», qui contient de brèves indications sur l'activité scientifique du célèbre météorologiste qui fut le second directeur de l'Observatoire physique Central. Je reproduis ici en entier la traduction française de ce document dont l'original allemand se trouve aux appendices (№ 14), tel qu'il fut donné par Mr. Kämtz.

---

1) Cf. la lettre de A. Humboldt au comte Cancrine, en date du 1. novembre 1842, insérée page 115, chap. IV.

Autobiographie de L. Fr. Kämtz.

«Je suis né le 11 janvier 1801 à Treptow sur la rivière Rega, aujourd'hui district de Stettin. Dans ma ville natale, je fréquentais «la grande école», qui par la suite fut transformée en gymnase du nom de Bugenhagen en l'honneur du réformateur de l'Allemagne du Nord qui y avait fait ses études. L'automne de 1814, j'entrai au gymnase de Frédéric Guillaume; de là au printemps de 1817 je passai à l'Ecole de Latin près de l'Orphélinat à Halle. Pendant la semaine de Pâques, j'entrai à l'Université de Halle dans le but de me consacrer à la jurisprudence; cependant l'étude des classiques surtout sous la direction de Mr. Seidler m'entraîna davantage. A cette époque les philologues s'intéressaient presque exclusivement aux poètes grecs; mais m'étant grâce à Jungins pris à Berlin de passion pour les mathématiques, je résolus d'étudier les anciens mathématiciens grecs. C'est Pfaff qui m'initia à l'analyse mathématique. En mars 1822, je reçus le titre de Docteur en philosophie pour l'ensemble de mes recherches sur les intégrales des logarithmes. Dans le Traité de physique mathématique et expérimentale de Biot, bien que l'ouvrage ait aujourd'hui vieilli, la physique était exposée beaucoup plus scientifiquement que dans les manuels allemands de l'époque, et je suis resté son partisan. Alors par exemple, les physiciens allemands qui avaient étudié les phénomènes de l'électro-magnétisme, découverts très peu de temps avant, comparaient entre elles les forces des courants en se servant directement des angles eux-mêmes. Dans un article de peu d'étendue, inséré dans le journal de Schweigger, j'indiquai comment il faut proceder dans les calculs et je démontrai que dans le galvanomètre la force du courant, dans les limites de 30 circuits du fil, croit en proportion du nombre de ces circuits. Mon essai de solution du problème de l'action de l'électricité à distance ne me réussit pas; bien avant qu'Egen eût écrit sa réfutation, je m'étais convaincu de mon erreur, quoique je ne pusse pas me rendre compte, en quoi elle consistait. Ce ne fut que par la suite que je vis, qu'ayant affaire à des corps et non à des points, je n'avais pas au préalable effectué l'intégration correspondante; je me convainquis aussitôt que les essais de Volta, de Tobias Mayer et d'autres, comme aussi les miens, confirment la loi des carrés. A la noël en 1823 je fus nommé privat-docent à Halle et je commençai mon enseignement par des cours probablement les premiers de ce genre en Allemagne sur les recherches de Fresnel. L'hiver 1824—1825, en parlant à mes leçons des roses barométriques des vents de Léopold von Buch, je fus intrigué par la question suivante: comment se distribue la pression atmosphérique par rapport à la direction du vent dans les autres localités; je calculai pour Pékin une rose semblable. Ma discussion avec Keferstein sur

l'origine des sources, qui eut lieu dans la Société des naturalistes de Halle, m'incita à de nouvelles investigations sur ce terrain. Pendant la semaine de Pâques de 1820, au cours d'un voyage entrepris sur un petit navire de Stettin à Cämmin, éclata une terrible tempête qui dura quelques jours; quand elle passa et que le temps se fit beau très rapidement, j'eus d'un seul coup et très clairement le plan de mon cours de météorologie. Dans le journal de Schweigger je publiai une série d'articles météorologiques, et quelques articles de physique des revues étrangères traduits ou refaits. En 1830 et 1831 parut le premier volume de mon cours de météorologie, qui en 1832 fut suivi du second, le troisième volume fut publié en 1836. Deux voyages en Suisse en 1832 et 1833 attirèrent mon attention sur les phénomènes des couches supérieures de l'atmosphère. Dans les Alpes, je m'occupai de botanique et des glaciers; je publiai dans le journal de Schweigger un travail où je refutais quelques unes des conclusions erronées de Hugi, qui avaient en leur temps provoqué l'attention de ce qu'il est convenu d'appeler le monde instruit.

En 1839, je publiai mes leçons de météorologie, où je donnai un aperçu élémentaire de cette science. Ce livre, traduit en russe par Spassky, le fut en français par Martins; on en publia en outre une traduction en anglais et deux en italien.

Ces travaux attirèrent l'attention sur les recherches des phénomènes météorologiques, mais si j'avais de nouveau à me mettre à ce travail, non seulement je changerai et dans une importante mesure quelques unes de mes conclusions, mais je referai même le plan de mon livre que je trouve très imparfait. La plupart des physiciens d'alors, qui s'occupaient de météorologie, tâchait d'expliquer tous les phénomènes principalement par l'influence de la lune, ou l'action des forces intérieures de la terre, ou bien les attribuaient à des causes cosmiques, à l'électricité, au magnétisme etc. etc. Aussi me parut-il conforme au but de mon ouvrage d'examiner dans mon exposé chaque sujet, progressivement pas à pas; par suite d'un tel système, il arriva que des matières connexes étaient traitées en des endroits différents.

En 1827 je fus élu à Halle professeur extraordinaire et en 1834 professeur ordinaire près la Faculté de Philosophie; mais ma position me sembla très désagréable par le fait que le cabinet de physique était à l'entière et unique disposition de Schweigger. Aussi en 1841, accepté-je la chaire qu'on m'offrait à Dorpat. En 1847, je fis en Finlande un voyage à l'effet de déterminer les éléments du magnétisme terrestre. Les résultats en furent publiés dans: «Mémoires présentés à l'Académie par divers savants». En 1849, dans le même but, je gagnai par la Finlande la Norvège, d'où je me suis rendu par mer à Arkhangelsk et je suis rentré par Pétersbourg. Ces recherches n'ont pas encore été publiées; n'ont pas été imprimées non plus

les observations magnétiques effectuées pendant mon voyage dans l'île d'Oesel en 1848, à Helsingfors en 1853, en Livonie en 1854, et en Suisse en 1855. Une correction des constantes du magnétisme terrestre déterminée par Gauss n'est pas aussi publiée jusqu'à présent. Depuis 1855 je me rends presque chaque année dans les Alpes pour y étudier la marche des glaciers. Depuis 1859, je suis chargé par la Société Impériale Russe de Géographie de rédiger le «Repertorium für Meteorologie» que publie ladite Société. De 1828 à 1844, jai été un des rédacteurs de «Allgemeine Literaturzeitung», enfin E. Meyer et moi nous avons rédigé la troisième partie du dictionnaire d'Ersch—Gruber, où, du reste, je me suis borné au domaine de la physique et des sciences qui s'y rattachent».

Les travaux de Mr. Kämtz énumérés dans le long formulaire inséré au supplément (№ 15) embrassent diverses branches de la physique et des sciences naturelles, ils ont trait à la théorie des forces électro-magnétiques, à l'électricité dégagée par le contact avec les animaux et les plantes, à la polarisation du son, à la théorie de la lumière, aux météores lumineux, etc. Mais ses principales études sont consacrées à la météorologie; parmi ces dernières, rappelons celles qui traitent du changement du point de zéro dans les thermomètres (1824), de la tension des vapeurs d'eau (1824), des oscillations du baromètre (1825, 1827, 1830) de l'influence de la lune sur le baromètre (1830) et sur le temps (1862), de la cause des minima de température avant le lever du soleil (1826), des corrections qui sont à ajouter pour obtenir des vraies moyennes de température (1827), du Golf-Stream (1827), des aurores boréales (1828 et 1831), du Samum (1830), de la marche annuelle de la température (1829). On trouve un intérêt particulier dans ses recherches sur l'humidité et sur la marche diurne de la pression atmosphérique, de la température de l'air et de l'humidité, recherches dues à ses propres observations qu'il fit à Halle, à Faulhorn, et sur le Righi. En 1832, de concert avec Forbes, il entreprit de très intéressantes et très importantes recherches au point de vue théorique sur la transparence thermique de l'atmosphère. Il tâcha de déterminer le coefficient de la transparence de l'air non seulement d'après la méthode de Bouguer, en prenant pour base des observations actinométriques en un seul endroit à diverses heures, mais à l'aide d'observations directes de l'intensité des rayons du soleil sur deux points, près l'un de l'autre mais situés à des hauteurs de l'atmosphère très différentes. S'étant concertés d'avance, ils pratiquèrent simultanement des séries de mesures actinométriques, Kämtz sur le Faulhorn, (à une altitude de 8747 pieds) et Forbes à Briens, (à une altitude de 1903 pieds); de la différence d'intensité des rayons thermiques en l'un et l'autre endroit fut déduite la perte de chaleur au passage de la couche d'air qui se trouve

entre les deux points. En 1839, Mr. Kämtz publia son «Cours de physique expérimentale». En 1848, il écrivit un article très intéressant «Sur les progrès de la géographie pendant la première moitié du XVIII[e] siècle». Rappelons encore son travail sur la «Distribution des vents sur les côtes nord du Vieux Monde», où pour la première fois était prouvée l'existence des moussons sur le littoral nord de la Russie d'Europe et de la Sibérie.

Mais les plus importants travaux de Mr. Kämtz, ceux qui lui valurent sa gloire et qu'on peut regarder comme le point de départ de la météorologie moderne, sont le «Lehrbuch der Meteorologie» publié de 1831 à 1836 et son cours abrégé de Météorologie, plus populaire, paru en 1840 sous le titre «Vorlesungen über Meteorologie».

Dans son discours consacré à la mémoire de Mr. Kämtz, le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Mr. C. Vesselovsky, qui lui-même avait beaucoup travaillé dans le domaine de la météorologie donnait de ce travail l'appréciation suivante: «La Météorologie, comme science, présente, on peut le dire, un champ mal défriché, même de nos jours, mais il y a quarante ans, avant l'apparition du livre de Mr. Kämtz, ses différentes parties étaient si mal expliquées qu'au lieu d'exactes déductions d'observations, on ne trouvait en météorologie qu'hypothèses et conjectures. Les oeuvres précédentes qui traitaient de cette science n'étaient plus d'aucune valeur après les progrès extraordinaires que venait de faire la physique, à tel point que les courts manuels de Tobias Mayer et Lampadius paraissaient trop vieux, et parmi les physiciens, personne, en raison des difficultés de la tâche, ne risquait à se charger de la composition d'une telle oeuvre, où toutes les parties de la science auraient été fondues dans un harmonieux ensemble. C'est alors que parut l'ouvrage de Mr. Kämtz.

«Il y a deux genres de traités sur le système entier de n'importe quelle science: les traités du premier genre ont pour but de présenter, dans leur ensemble organique, les résultats recueillis jusqu'à un moment donné, par d'autres savants moyennant des recherches spéciales; dans les traités de la seconde catégorie l'auteur a pour tâche de faire une critique de toutes les solutions existantes de diverses questions scientifiques afin d'en vérifier l'exactitude et de combler par ses propres recherches les lacunes qu'il découvre dans l'édification au moyen des matériaux existants d'un système complet de la science. C'est aux traités de la seconde catégorie qu'appartient l'ouvrage de Mr. Kämtz. Il n'est pas seulement la compilation de tout ce qui avait été fait antérieurement en matière de météorologie; il faut plutôt le considérer comme résultats de recherches spéciales, originales dans toutes les parties de la science, effectuées d'après un plan uniforme. En parcourant le livre de Mr. Kämtz on s'étonne involontairement des connaissances et du labeur

qu'il a fallu à l'auteur pour extraire de l'immense littérature des voyages, des descriptions de pays, et des traités de physique une masse de faits sur lesquels, dans diverses parties de son oeuvre, il a basé ses conclusions.

«Si riche qu'elle fut en matériaux, néanmoins pour la solution de beaucoup de questions qui se présentaient d'elles-mêmes et ne pouvaient être détournées, cette source parut insuffisante, et sans reculer devant l'énorme travail qui l'attendait, l'auteur fit lui-même, d'après les registes authentiques d'observations et surtout d'après les éphémérides de Manheim, une quantité étonnante de calculs qui lui étaient nécessaires pour expliquer certains phénomènes de la nature.

«Enfin, comme troisième source de matériaux, Mr. Kämtz eut ses propres observations qu'il avait entreprises pour l'examen de certaines questions; c'est au nombre de ces dernières qu'il faut compter les excellentes observations effectuées par lui à Halle et dans les Alpes Suisses.

«Après avoir de cette façon réuni une abondante quantité de faits, Mr. Kämtz, qui dans l'explication des lois de la nature recherchait constamment la clarté et la simplicité, profita de ces matériaux d'une part pour critiquer les hypothèses alors existantes et d'une autre, pour édifier, sur des déductions entièrement justifiées, un système de météorologie tel que les thèses particulières devaient offrir entre elles la même connexité que présentent les phénomènes de la nature eux-mêmes.

«Ces qualités donnèrent la valeur d'une oeuvre classique à l'ouvrage de Mr. Kämtz qui est resté longtemps une source d'études et la base des travaux ultérieurs faits en cette matière. Il n'y a presque pas une seule oeuvre, tant soit peu remarquable sur la géographie physique ou la climatologie, ayant vu le jour au cours des quarante dernières années, qui ne repose plus ou moins sur le travail de Mr. Kämtz, ou qui ne s'y rattache d'une ou d'autre façon».

Depuis le jour où été prononcé ce discours, il s'est écoulé plus de 30 ans et le cours de Mr. Kämtz n'a point encore perdu sa valeur; jusqu'à présent nous n'avons point de travail analogue correspondant à l'état actuel de la science. En outre des autres mérites du travail de Mr. Kämtz, il faut encore y signaler une remarquable clarté d'exposition, l'harmonie du système d'ensemble, l'abondance des recherches personnelles qui complètent les différentes parties de la météorologie. Ce qui rénd surtout son Cours précieux, c'est qu'il est très complets. Sur chaque sujet il réunissait tout ce qui avait été fait depuis les temps les plus anciens jusqu'aux plus récents, en ayant soin d'indiquer les sources. Cette partie historique facilite singulièrement les recherches ultérieures.

Quant à la part effective que prenait Mr. Kämtz à l'étude des données climatologiques de l'Empire de Russie, on peut s'en faire une idée, d'après ses travaux insérés dans le «Repertorium für Meteorologie» publié sous sa rédaction par la Société Russe de Géographie, revue que nous avons signalée au chapitre V. Dans sa lettre du 10 juin il proposait, comme nous l'avons vu, de continuer le «Repertorium» dans les publications de l'Observatoire physique Central.

Mr. Kämtz était à l'étranger, en route pour l'excursion habituelle dans les Alpes, qu'il entreprenait tous les été, quand il apprit la nouvelle de la mort de Mr. Kupffer. Dans la lettre suivante, adressée, selon toute probabilité, à Mr. l'amiral Th. Lütke, il parle de l'impression que produisit sur lui cette mort et expose ses idés sur le programme à établir des travaux de l'Observatoire physique Central.

Paris, le 15 juin 1865.

«De passage à Cologne, je pris le journal local du jour et en le parcourant j'y apris la mort de Kupffer. Comme on agite aujourd'hui la question de son remplacement, je me permets d'exprimer à cet égard quelques réflexions, que je me crois autorisé à émettre. Si je suis bien informé, les travaux de l'Observatoire physique Central embrassent la physique, c'est-à-dire que cet établissement ne se contente pas de faire et de calculer des observations magnétiques et météorologiques, mais que de plus il a encore à s'occuper de recherches expérimentales. C'est beaucoup trop, à moins de nommer pour satisfaire à ces pretentions un personnel suffisant, dont quelques membres feraient les expériences et les autres s'occuperaient des observations. Si toute la besogne repose sur une seule et même personne, une partie ou l'autre et peut-être même les deux seront inévitablement négligées. Je le sais parfaitement par mes propres travaux; me consacrant de préférence à la géographie physique, je me borne, en fait d'expériences, à leur exposé historique, sans en entreprendre moi-même de nouvelles.

«De cette façon, si l'Observatoire physique Central reste Observatoire dans le sens strict du mot, sa tâche est déjà extrêmement grande—combien de calculs exige l'étude des observations des différentes stations, que publie l'Observatoire! et je ne parle pas des matériaux qui s'amassent dans le département hydrographique, dans les autres ressorts et dans les sociétés savantes. Il est très probable que dès le début on découvrira que pendant plusieurs années, personne ne se préoccupait ni des chiffres qu'on inscrivait dans les registres reçus à l'Observatoire, ni des moyennes qu'on en déduisait. Mais un tel contrôle des observateurs ne deviendra possible que le jour où

le directeur lui-même suivra plus en détail quelques années d'observation. Par exemple, en ce qui concerne la marche de la pression atmosphérique, il serait nécessaire de dresser pour tous le jours, une série de courbes sur toute l'étendue de St. Pétersbourg à Pétropavlosk (Kamtchatka) ou jusqu'à Pékin, afin d'étudier, si les courbes s'accordent entre elles en allant successivement de l'Ouest à l'Est. Supposons que pendant huit jours le baromètre descende à St. Pétersbourg, tandis qu'il monte à Irkoutsk, il faudra examiner, si les stations intermédiaires constatent un passage graduel d'un point extrême à l'autre. La construction de pareilles courbes aura assurément dans l'avenir une grande importance pour le directeur, par le fait que les personnes qui se livrent à ces travaux pourront, grâce à la comparaison de ces courbes, constater des phénomènes intéressants au point de vue scientifiqne et dignes de recherches ultérieures; mais tout d'abord elles seront utiles en permettant de découvrir, quelles sont les observations qui ne méritent pas confiance. Au bout de quelques mois un tel contrôle aura pour effet que les observations deviendront plus exactes; il est à supposer qu'en même temps on trouvera dans les registres des lacunes; je regarde ces dernières comme un indice de l'exactitude des valeurs notées pendant les autres heures d'observation.

«Le nombre des stations est de beaucoup trop peu élevé pour un Empire aussi immense; néanmonis je ne conseillerais pas au nouveau directeur d'émettre tout de suite à cet egard de grandes prétentions. Si les observateurs voient que leurs observations sont appréciées et utilisées ainsi qu'il convient, que des données, notées dans leurs localités, on a tiré d'intéressantes conclusions, on s'intéressera davantage à cette oeuvre et il n'y a aucun doute que de nouveaux observateurs ne surgissent qui offriront leurs services à l'effet d'établissement de nouvelles stations. Ainsi en a-t-il été en Prusse, en Autriche; ainsi en sera-t-il sans doute en Russie. Je compte tout particulièrement sur le clergé; les eclésiastiques envoient à la Société de Géographie de très-intéressantes communications. Malheureusement les observations qu'ils adressent sont souvent peu utiles, ayant été faites avec d'instruments inexacts. Mais les appareils d'une parfaite précision sont très chers; aussi conseillerais-je d'acheter des instruments moins coûteux, quoique peut-être d'une moindre précision, en ayant soin par exemple de munir chaque thermomètre de son propre № et de les comparer tous à St. Pétersbourg avec l'instrument normal; les corrections des thermomètres qu'on avait déterminées doivent être communiquées aux observateurs, ou bien on pourrait s'en servir à St. Pétersbourg lors du calcul des observations. Il va sans dire qu'une telle vérification prendra beaucoup de temps.

«Ensuite, j'exigerais que l'Observatoire essayât les nouveaux procédés d'observation. Par exemple, en ce qui touche la détérmination de l'inclinai-

son magnétique, j'estime indispensable de vérifier à l'Observatoire les aiguilles aimantées non seulement appartenant aux appareils, employés pendant des voyages à l'intérieur de l'Empire, qui pour la plupart seront organisés par l'Observatoire, mais encore dans tous les inclinomètres fournis par le Ministère de la Marine. Enfin, de temps en temps, il est nécessaire de faire à l'intérieur de la Russie l'inspection des observatoires; on pourra ainsi se rendre compte des instruments employés, de leur installation et faire connaisance avec les observateurs. Si de plus on donnait au Directeur, ou à toute autre personne envoyée par l'Observatoire, suffisamment de loisir, il pourrait, dans un espace de temps relativement court et sans grandes dépenses, effectuer sur une partie assez éteudue de l'Empire des déterminations si importantes des éléments magnétiques. Si par exemple dans l'inclinaison, on ne s'attache pas aux secondes, ni aux dixièmes de secondes, et qu'on se contente de la précision à quelques minutes près, on peut alors chaque jour, en ayant fait 80 verstes et dormi tranquillement la nuit, observer, si le temps est favorable, pendant un espace de 3 heures les hauteurs du soleil à l'effet de déterminer l'heure et la latitude de l'endroit, et dans l'intervalle compris entre les observations extrêmes, il est possible de faire les déterminations de déclinaison, d'inclinaison et d'intensité magnétique. Au cours de deux voyages, je me suis rendu compte de la possibilité de pratiquer de pareilles séries d'observations; quant à l'utilité d'obtenir une précision de dixièmes de secondes, dans les observations effectuées au cours de *voyage,* j'ai plus d'une fois donné mon opinion là-dessus.

«De telles tournées dans les stations me paraissent surtout importantes au point de vue de la détermination des éléments du magnétisme terrestre. Pendant un espace de près de 30 ans, on publie des observations pratiquées dans quelques observatoires à l'aide du magnétomètre bifilaire, mais nulle part on ne dit que sur ces points on fait des déterminations absolues de l'intensité de la force du magnétisme terrestre. J'ai examiné en détail ces chiffres qui ne sont propres qu'à déterminer la marche diurne et annuelle de l'intensité; quant à l'étude si importante de la marche séculaire, les chiffres indiqués ne peuvent pas servir à ce but; si en effet on avait l'augmentation d'intensité, on pourrait encore dire que l'intensité a augmenté en réalité, mais qu'il n'est pas possible de déterminer la valeur de cette augmentation; si par contre les valeurs obtenues montrent une diminution d'intensité, il est impossible de décider si ce fait provient réellement de la diminution d'intensité ou simplement de la perte du magnétisme par l'aiguille. De même conseillerais-je de munir tout vaisseau, envoyé par le gouvernement en lointaine expédition, de simple appareils, à la rigueur de ceux mêmes dont on se servait précédemment; on peut avant et après le voyage vérifier

la force magnétique de l'aiguille, et si l'officier chargé de cette besogne s'y intéressait, il pourrait à l'aide de cet appareil déterminer de temps en temps les valeurs absolues d'intensité et aussi la force magnétique de l'aiguille, d'après un procédé particulier, sur lequel je ne m'étendrai pas pour l'instant, mais qui donne des résultats aussi certains que le procédé de Gauss. En réitérant de la sorte les observations sur les endroits, où les éléments magnétiques ont été précédemment déterminés, mais présentent une notable différence, provenant en partie des méthodes insuffisantes d'observation, on aura la possibilité de les comparer et de les ramener aux seules et mêmes unités.

«De l'exposé que je viens de faire, vous verrez que mes propositions réclament beaucoup de temps, mais en donnant au directeur quelques adjoints, dont quelques-uns ne seraient que de simples calculateurs soumis cependant à un sévère contrôle, ce programme pourrait être rempli en son entier. La correction des épreuves et la surveillance du tirage exigent beaucoup de temps; aussi faudrait-il à l'Observatoire deux personnes au moins, dont chacune lirait séparément les feuilles d'épreuves.

«Je vous rappellerai les abondants matériaux déjà amassés, et qui de jour en jour s'accroîtront du moment, où le directeur se mettra à l'oeuvre avec amour et énergie. Enfin, j'ajouterai que la Russie fut le premier pays où de pareilles observations soient faites et je désire ardemment que les publications qui y seront faites se distinguent par les résultats precieux qu'on en pourra tirer.

J'en viens au second point qu'indique le journal, quoique là-dessus je n'ai que peu de renseignements approfondis, notamment en ce qui concerne les avertissements de tempêtes. J'ai quelque difficulté à exprimer une opinion bien déterminée sur cette matière, dont dépendent la vie et le bien de l'homme surtout quand il s'agit des mers intérieures, où sont situés tous les ports de la Russie. Dove, avec qui il y a quelques jours j'ai causé à ce sujet, m'a dit que ce n'est que dans des cas très rares qu'il envoie aux ports prussiens des avertissements de tempêtes; le reste du temps, il se borne à communiquer la distribution de la pression atmosphérique en laissant aux employés des ports le soin d'en tirer les conclusions ultérieures. Voyez combien il est en cette matière facile de se tromper. Dans le Bulletin de Paris, pour les prévisions du temps sur la côte Ouest du Portugal, on emploie les observations faites à Lisbônne, or si on compare les moyennes des observations du vent dans cette ville avec celles des vents, qui soufflent dans la même région, mais en pleine mer, on voit de grandes différences entre les unes et les autres, ce qui sans aucun doute se complique des conditions topographiques; à quelques lieux du rivage peut souffler un vent tout à fait autre. J'ai souvent

rencontré à Lisbonne des vents forts de NW, alors que la distribution de la pression atmosphérique et que la direction des vents au Nord et au Sud de Lisbonne montraient que ce vent n'était de lui-même que le SW réflété. Peut-être pourra-t-on appliquer ce système à la mer Baltique, là il est possible d'attendre des avertissements assez sûrs, basés sur les observations venues de Prusse, de France, d'Angleterre et de la Suède; mais il en est tout à fait autrement dans les mers Noire et Caspienne. Sans parler de ce fait que beaucoup de conditions générales n'ont pas été encore étudiées dans ces mers, il faut absolument créer dans cette partie de l'Empire un beaucoup plus grand nombre de stations que ne l'est celui des stations dont les observations sont publiées. Par exemple, que le baromètre se tienne haut à Pétersbourg, qu'il soit très bas à Kiev et à Nikolaev, le Pétersbourgeois conclura d'après ces données, que sur la mer Noire soufflera une tempête venant de l'W, peut-être avec inclinaison vers le SW ou le NW. Avec des données aussi peu nombreuses, il est très difficile de déterminer même d'une façon approximative l'endroit, où se trouve le minimum barométrique. S'il est près de la mer Noire, on peut alors attendre le vent d'E, mais s'il se trouve quelque part entre Kiev et Nikolaev, alors c'est de l'W que soufflera le vent; vous savez très bien, de quelle importance peut-être pour les marins une telle contradiction. J'ajoute que pour la mer Noire, en outre du grand nombre des stations situées à l'intérieur de l'Empire, il faut avoir les dépêches météorologiques de Constantinople.

«J'observerai qu'un pareil travail exige un fonctionnaire spécial; les dépêches arriveront à différentes heures de la journée et la personne chargée de recevoir les dépêches, de les étudier et de les calculer n'aura guère la faculté de se mettre à un autre travail, au moins pendant la matinée. Enfin, je suppose que dans les publications il y aura lieu de faire quelques modifications, ajouter ici, retrancher là. Je proposerais que dans les tableaux les observations de chaque station ne fussent pas insérées à part, mais que dans les mêmes colonnes fussent portées les observations de toutes les stations pour une même journée, ainsi que cela se pratique à Vienne et à Utrecht. Je proposerais encore qu'à côté des valeurs moyennes diurnes de la pression atmosphérique et de la température, on donnât leurs écarts avec les moyennes, afin de permettre au lecteur de voir de suite si la journée est froide ou chaude. Je fournis de telles comparaisons dans les résumés de mes observations publiées par le journal de Dorpat. Naturellement il n'est pas possible de faire tout cela d'un coup, les valeurs moyennes de chaque jour de l'année pour beaucoup d'endroits n'étant pas encore calculées. Il est vrai que les colonnes que je propose réclament beaucoup de place, mais aussi on pourra abréger ces parties des pages qui restent blanches dans la forme actuelle des publications des observations. Comme je l'ai écrit de

Berlin à Votre Excellence, il faut un fascicule à part, consacré exclusivement aux articles; il serait bien d'y donner communication de tous les phénomènes météorologiques intéressants, ne fût ce que d'après de simples notes, qui paraissent dans les journaux. Je me suis, par ma propre expérience, convaincu de l'utilité de récits d'un pareil genre, alors même qu'ils sont incomplets, et quand on verra que de telles notes sont utilisées pour les déductions ultérieures, il n'y a pas de doute que des communications écrites de cette nature n'arrivent sans tarder.

«Tels sont à grand traits mes façons de voir et mes désirs, on en pourrait préciser et ramener à un meilleur système une grande part, si les personnes compétentes avaient la possibilité d'échanger de vive voix leurs opinions sur cette question.

«Si Votre Excellence était sur quelques points d'un avis contraire au mien, et qu'elle désirât avoir mon opinion, je la prierais de m'écrire à Berne (à l'Observatoire ou bien à l'hôtel «zu den Pfisteren»).

«Agréez, Excellence, l'assurance de mon dévouement et de mon profond respect

L. Fr. Kämtz.»

Sur ces entrefaites le Ministre de Finances, Mr. Reitern, aussitôt après la mort de Kupffer, proposa le 31 mai 1865 à l'Académie d'indiquer, qui elle avait en vue pour le poste de Directeur de l'Observatoire, en vertu du règlement aux termes duquel le directeur de l'Observatoire physique Central est choisi parmi les membres de l'Académie des Sciences ou autres savants connus par leurs découvertes ou par des oeuvres relatifs aux sciences physiques. Dans sa réponse, le vice-président de l'Académie, Mr. V. Bouniakovsky, disait entre autres que la nomination du directeur de l'Observatoire réclame une attention toute particulière, attendu qu'on projette de transformer tout le système des observations météorologiques et magnétiques[1]. On voit ainsi que les idées indépendamment exprimées par Mr. Kämtz concordaient avec les exigences de l'Académie qui mettait au premier plan des tâches à remplir par l'Observatoire les observations météorologiques et magnétiques.

Comme on le voit d'après les Mémoires de Mr. C. Vesselovsky, annexés à cet aperçu, il y avait au sein même de l'Académie deux candidats qu'il réussit de faire se désister en faveur de la candidature du météorologiste connu Mr. L. Fr. Kämtz. Suivant Mr. C. Vesselovsky, Mr. Iacobi, dans une lettre particulière, demanda à Kämtz, s'il ne consentirait pas à accepter les fonctions

---

1) Cf. Procès-verbal de la séance de l'Académie des Sciences du 15 juin 1865 § 165.

de directeur, mais il reçut une réponse négative et le conseil de proposer ce poste au professeur H. Wild. Quand le secrétaire perpétuel de l'Académie, Mr. C. Vesselovsky fit la même proposition à Mr. L. Kämtz, en le priant de donner une réponse au Président, l'amiral Th. Lütke, Kämtz répondit que depuis longtemps il désirait obtenir un tel poste et qu'il consacrerait tous ses efforts à garantir le succès non seulement des observations elle mêmes sur l'immense étendue de l'Empire, mais encore de l'étude approfondie de ces observations. Il demandait cependant, avant de donner une réponse définitive, des renseignements plus circonstanciés sur ce qu'on exigeait de lui, et si en passant au service de l'Académie, il pourrait conserver ses droits à la pension que devaient dans deux ans lui valoir ses 25 ans de professorat à Dorpat.

Dans cette lettre, Kämtz recommandait au Président pour un autre fauteuil de physique, devenu vacant par la mort de Lenz, le professeur Wild. L'Académie ne put alors prendre en considération cette recommandation, attendu que le fauteuil de Lenz était occupé par Iacobi, dont les travaux à l'Académie avaient pour objet la physique, bien que jusqu'alors il eût occupé à l'Académie le fauteuil de technologie et de chimie appliquée; nous n'en reproduirons pas moins le témoignage que donne le célèbre météorologue du jeune alors physicien Mr. H. Wild, puisque c'est Kämtz qui le premier attira l'attention de l'Académie sur les éminentes facultés de son futur successeur.

«J'ignore» écrit Kämtz, «ce qu'a fait l'Académie pour pourvoir à la place laissée vacante par le decès de Lenz. S'il n'y a encore rien de décidé, je me permets de recommander le professeur Mr. Henri Wild dont j'ai parlé plus haut; j'ai la profonde conviction que ce sera pour l'Académie une excellente acquisition. M. Wild est suisse, compatriote d'Euler et de Bernoulli, âgé de 32 ans et de religion protestante. Sa femme et lui sont très sociables. Ses études en Suisse une fois terminées, Mr. H. Wild, pour approfondir ses connaissances scientifiques, se rendit à Koenigsberg où sous la direction de Neumann, il travailla dans l'école physico-mathématique de cette ville. Sur le conseil de ce dernier, il s'occupa d'une branche de la physique complètement négligée, — la photométrie; dans quelques articles, insérés dans les Annales de Poggendorff, il se montre non seulement habil observateur mais encore inventeur de nouveaux procédés d'observation. Ici, à l'université (à Berne) il enseigne la physique et l'astronomie; de plus il doit professer à l'école cantonnale et perd quelques heures de son temps à des travaux dont l'a chargé le gouvernement, travaux sans doute très utiles pour le pays, mais qui ne sauraient satisfaire les hautes aspirations de l'esprit. Aussi, cherche-t-il, un centre d'activité, où il pourrait entièrement se con-

sacrer à la science et où il pourrait pour ses recherches scientifiques trouver les ressources les plus vastes. Il a choisi comme spécialité l'optique; aussi continuerait-il de digne façon le développement de cette branche de la science, dont à St. Pétersbourg Euler a avec tant de talent posé les principes fondamentaux, et il porterait aussi son attention sur la nature de la lumière, qu'a parfois perdue de vue le grand savant. Cela me paraît d'autant plus désirable que Parrot et Lenz s'occupaient de préférence d'électricité. Si l'Académie s'adresse à Neumann, ce dernier, sans aucun doute, confirmera tout ce que j'ai dit. Le professeur Wild a voulu me donner une liste de ses travaux que je joins à cette lettre. J'ajoute, que personnellement je connais le professeur Wild depuis quelques années et qu'à chaque nouvelle entrevue, que j'ai avec lui, je l'apprécie de plus en plus».

Un tel témoignage devait assurément produire son effet, quand à la mort de Mr. Kämtz il fallut lui chercher un successeur.

Le 23 août, Kämtz était déjà à Dorpat et y avait repris ses cours; dans une lettre de cette date il répond probablement à une invitation du président, que lui-même il convient, que ce serait le mieux de s'entendre de vive voix au sujet des affaires de l'Observatoire, d'autant plus qu'il estimait nécessaire de visiter l'Observatoire et d'examiner les instruments, pour préparer les appareils de voyage, attendu qu'au cas de son élection, il se proposerait l'été suivant de faire un voyage à l'intérieur de la Russie à l'effet d'y inspecter les stations. Dans sa lettre il parle d'Avandus, terre de Th. Lütke, où celui-ci passait l'été et avait probablement donné un rendez-vous à Mr. Kämtz; mais Kämtz, en raison de la nécessité qu'il avait de visiter l'Observatoire et pour ne pas prendre deux congés, préféra se rendre à St. Pétersbourg.

Ces relations préliminaires du président et du secretaire perpétuel de l'Académie avec Kämtz, préparaient le terrain à l'élection de ce dernier. A la fin des vacances, le 3 août, fut élue une commission qui devait désigner les candidats aux fauteuils devenus vacants par suite de décès de A.T. Kupffer et E. Lenz. Les Académiciens Iacobi, Fritsche, Tchebychew, Somow, Zinine, faisaient partie de la commission; ils firent dans la séance de la Section Physico-Mathématique en date du 21 septembre une présentation, où ils disaient que le candidat qui leur avait paru le plus digne d'occuper le fauteuil rendu vacant par la mort de Kupffer était le professeur de l'Université de Dorpat, L. Fr. Kämtz. Dans la notice lue par eux, ils évoquaient ses mérites scientifiques. A la séance suivante eut lieu l'élection de Kämtz en qualité d'académicien ordinaire de physique. Il fut élu presque à l'unanimité (17 voix sur 18). A la majorité de 28 voix sur 31, eut lieu son élection en séance plénière le 5 novembre. Le 22 décembre, par ordre

Impérial donné au Ministère de l'Instruction Publique, il était confirmé académicien ordinaire de physique; le 31 décembre suivait le consentement Impérial à la nomination de L. Fr. Kämtz aux fonctions de Directeur de l'Observatoire physique Central. L'Académie avait pris soin en même temps de garantir à Mr. Kämtz le droit de recevoir, tout en étant au service, sa pleine pension d'après les statuts de l'Université de Dorpat, à partir du jour où il devait acquérir les droits à la dite pension, s'il était resté au service de l'Université de Dorpat, c'est-à-dire à partir du 31 juillet 1867 [1]).

Mr. Kämtz, une fois informé de la nouvelle de son élection, se prépara à prendre possession de ses nouvelles fonctions, comme en témoigne la lettre suivante adressée à Mr. C. Vesselovsky, où il développe les plans exposés plus haut relativement aux travaux futures de l'Observatoire:

Dorpat, ce 10 (22) novembre 1865.

«Très honorable ami,

«Je vous suis cordialement reconnaissant de la nouvelle que vous m'avez donnée du résultat de l'élection. Ma situation s'est enfin décidée; mais il est évident que l'époque de mon installation à St. Pétersbourg dépend du congé que je prendrai de l'Université et aussi de la solution de la question de pension. J'en ai déjà parlé au curateur et au recteur; de leur côté ils feront tout ce qu'il faudra. En tout cas, je dois attendre la fin du semestre, pour finir mes cours, je commencerai les examens dès les premiers jours de la semaine prochaine. Si vous appreniez quelque chose au sujet de ma pension, je vous serais bien obligé de m'en informer aussi vite que possible, par cette voie j'aurai peut-être la chance d'avoir des renseignements avant d'en recevoir par la voie officielle du ministère. En dehors des affaires courantes, j'aurai à faire livraison du cabinet de physique; par les courtes journées, cela prendra aussi beaucoup de temps.

«J'ai beaucoup pensé à l'organisation de l'Observatoire; quand je suis maintenant installé aux calculs des températures moyennes diurnes à St.-Pétersbourg, en me basant sur les matériaux de 51 années d'observation mis à ma disposition, je sens journellement plus que jamais, quel énorme labeur attend l'Observatoire. Avant tout, il conviendra d'examiner toutes les observations effectuées depuis 1835; pour chaque station il faudra calculer les températures pour des intervalles de temps de moins d'un mois, étant admis que, dès le début, je voudrais publier ensemble les températures moyennes et leurs écarts avec les moyennes de plusieurs années. La même chose doit être faite par rapport aux autres éléments. Je voudrais en outre faire paraître dans

1) Lettre officielle de Mr. le Ministre de l'Instruction Publique en date du 24 décembre 1865, № 10599, adressée à Mr. le Président de l'Académie des sciences.

les travaux de l'Observatoire ce qu'on trouve dans les autres publications. D'autres combinaisons me viennent à l'esprit, mais pour l'instant, je n'en parlerai pas; je vous rappellerai que je n'ai pas en vue de nouveaux projets, mais qu'avant tout je veux utiliser les observations qui existent déjà. J'ai à ce sujet écrit à Vienne et j'ai prié Ielinek de me renseigner sur l'organisation de leur institut central; je joins à ma lettre sa réponse; ayez l'amabilité de la communiquer à l'amiral Th. Lütke. De Buys-Ballot j'attends également des renseignements sur l'institut administré par lui et qu'on dit très bien organisé. L'expérience a déjà justifié l'organisation de ces établissements.

«A St. Pétersbourg, je ferai moi-même, cela va sans dire, la plupart des observations; depuis 1827, j'en ai une telle habitude que presque mécaniquement je me lève chaque fois que l'heure sonne. J'ai déjà commandé un baromètre enregistreur — copie de cet appareil que j'ai montré à l'amiral Th. Lütke, mais en y introduisant quelques perfectionnements; on le construit ici.

«.... Je regrette de ne pas m'être rendu compte de l'état de la bibliothèque pour savoir, si elle possède les ouvrages scientifiques les plus importants. Renferme-t-elle l'édition complète des Comptes-Rendus de l'Académie de Paris? J'ai en ma possession les années 1835 à 1845; si ces années-là ne présentent pas de lacunes, je laisserai ma collection à l'Observatoire astronomique de Dorpat. Je ne trouverai probablement pas les oeuvres complètes d'Arago, de Volta, de Lichtenberg, de Jean Bernoulli, y trouverai-je aussi parmi les grands ouvrages la géographie de Ritter, le grand Manuel de Géographie publié à Weimar; je laisserai au cabinet de physique d'ici l'édition «Forschritte der Physik von der physikalischen Gesellschaft in Berlin», si l'Observatoire reçoit ces publications. En général, je laisserai une grande partie de ma biblothèque et je ne prendrai avec moi que ce qui touche à la météorologie. Je vous serai très reconnaissant de vous assurer si la Bibliothèque de l'Observatoire contient les travaux ci-dessus mentionnés. J'ai entendu dire que dans les journaux russes on publie des cartes météorologiques; qui les fournit?

Je vous prie instamment d'exprimer à l'Académie la reconnaissance de mon élection.

Votre

L. Fr. Kämtz».

Les cartes météorologiques dont parle Kämtz, étaient publiées chaque jour par «Сѣверная Почта» (La Poste du Nord) sur l'initiative de l'ancien ministre de l'Intérieur P. Valouew, qui s'intéressait à la météorologie et prévoyait la grande importance de son application à la vie pratique. Il est

très compréhensible que les cartes construites d'après des observations qui n'étaient pas effectuées, ainsi qu'il convenait, et par des gens qui n'étaient pas des spécialistes présentaient de grandes imperfections; il suffira de rappeler que sur les cartes les valeurs barométriques étaient données sans être ramenées au niveau de la mer et sans aucun contrôle de la qualité des instruments. A son temps, c'est à dire en 1865, je signalai à la rédaction de la «Poste du Nord» ces inconvénients dans une lettre que je lui adressai de l'étranger, où javais été envoyé en mission par la Direction de l'Académie de Marine, afin d'y étudier les systèmes des avertissements de tempêtes et en général l'état des études météorologiques dans l'Europe occidentale. En réponse à ces remarques, je reçus du ministre lui-même, Mr. P. Valouew, une très intéressante lettre, où entre autres il me disait: «je regarde ces tableaux et ces cartes comme mon oeuvre, non point par un futile sentiment de vanité que je n'ai guère, mais parce que c'est sur ma propre initiative, et par ma participation directe à cette entreprise et mes arrangements personnels que s'expliquent et en même temps, à mon avis au moins, s'excusent les différentes imperfections temporaires qu'on y rencontre. J'ai dû personnellement rédiger les propositions envoyées aux gouverneurs, personnellement écrire les premiers articles pour la «Poste du Nord», personnellement dresser la forme des tableaux, personnellement disposer non seulement de la distribution des rôles dans la publication des tableaux et des cartes, mais dans les premiers temps exercer la surveillance d'un régisseur pour assurer l'exécution de chaque rôle en particulieur». On voit bien que l'affaire était entreprise et menée à bout par Mr. P. Valouew lui-même. On s'explique facilement qu'en l'absence chez l'initiateur des connaissances spéciales on n'ait pu attendre de ces premières cartes d'importants résultats théoriques ou pratiques, mais l'intérêt que portait à cette oeuvre un personnage aussi haut placé ne fut pas sans utilité. Dans la rubrique météorologique de la «Poste du Nord» ouverte à tous, parurent des articles pleins l'interet et non sans valeur scientifique, aussi s'éveilla l'intérêt pour cette branche de la science. Bien plus tard, étant ministre des Domaines, Mr. P. Valouew, qui s'intéressait toujours aux progrès de la météorologie, fournit des fonds pour l'édition du travail classique de Mr. H. Wild: «Sur la température de l'air dans l'Empire de Russie».

Nous jugeons opportun de produire aux appendices № 16 les lettres qu'indique Kämtz et que lui adressèrent Ielinek de Vienne et Buys-Ballot d'Utrecht, elles caractérisent l'état des études météorologiques en Autriche et en Hollande au moment, où Kämtz prenait en mains la direction de l'Observatoire physique Central, d'autant plus que dans ces lettres Ielinek et Buys-Ballot formulent leur façon de voir, basée sur l'expérience relative aux conditions nécessaires à une activité régulière ce que Kämtz jugeait

utile de connaître au moment où il élaborait le programme de sa propre administration.

Les préparatifs de Kämtz et la livraison du cabinet de physique traînèrent par suite du peu de longueur des journées et du temps qui était très couvert, ainsi qu'il l'écrivait de Dorpat à Mr. C. Vesselovsky en date des 1 et 15 janvier 1866, sur le tout se greffa un refroidissement, comme il en informe encore Mr. C. Vesselovsky dans une lettre du 18 de même mois. Il profitait alors des heures de la soirée pour calculer les températures moyennes de St. Pétersbourg d'après les observations de 51 années.

Au bout de quelques jours il arriva à St.-Pétersbourg et le 24 janvier, il dut prendre l'Observatoire physique Central des mains de son Directeur intérimaire, le lieutenant-colonel du génie Planer, et le 25, pour la première fois, il assistait à la séance de l'Académie des Sciences. Nous avons vu que le Ministre des Finances, aussitôt après la mort de Kupffer, avait prié l'Académie de lui indiquer le candidat qu'elle se proposait de nommer directeur de l'Observatoire, afin de lui remettre l'Observatoire. Apprenant que les élections traîneraient en longueur et qu'il n'y avait à l'Académie personne qui pût se charger même temporairement de ces fonctions, le secrétaire d'Etat, Mr. Reitern, nomma comme administrateur provisoire de l'Observatoire un ingénieur des mines, le lieutenant-colonel Planer. Il faut rendre justice à cet officier qu'il remplit avec beaucoup de zèle les fonctions qu'il ne détenait que pour les transmettre à un autre. Kupffer, toujours occupé de ses travaux, n'accordait que peu d'importance aux formalités; achetant des instruments, il ne les portait pas toujours sur registres, et les instruments qui étaient inscrits il les donnait, si besoin en était, à d'autres institutions, ou à des personnes, qui partaient pour des expéditions, sans toujours observer les formalités et souvent sans demander de reçus. Dans les instruments hors d'usage, on prenait certaines parties pour les nouveaux appareils. Si on ajoute qu'en outre de l'inventaire de l'Observatoire, il avait dans ses mains à l'Observatoire les appareils, la correspondance, les affaires du Dépôt des Poids et Mesures, dont il était Conservateur, de quelques commissions dont il était président, de quelques établissements et même de personnes particulières qui par son intermédiaire commandaient des instruments ou lui envoyaient des appareils aux fins de vérification; si on ajoute encore à tout cela qu'il écrivait lui-même la majeur partie de la correspondance relative à ces affaires en langues etrangères—seule la partie officielle était rédigée en russe par l'intendant—on peut se faire une idée du chaos dans lequel se trouvait le tout, après sa fin inattendue alors qu'il n'avait pu se préparer à rendre ses affaires si diverses. Planer se mit de tout coeur à dresser l'inventaire et a mettre en ordre la

correspondance de l'Observatoire ainsi que des autres établissements. Ce travail l'occupa quelques mois, pour bien des objets il eut à entrer en relations avec diverses institutions et différentes personnes pour savoir à qui appartenaient ou bien où se trouvaient tels ou tels objets. De gros brouillons écrits de sa main, des copies avec leurs notes et leurs remarques témoignent de dévouement à sa tâche et de la prudence avec laquelle il accomplissait ce travail qui pour lui personnellement était difficile et ingrat. Néanmoins, comme il n'était pas un spécialiste, ce n'est qu'un inventaire systématique des biens de l'Observatoire qu'il put fournir. Par lui furent présentés au département: les inventaires des instruments et du mobilier aussi bien de l'Observatoire central que de l'Observatoire magnétique séparement, avec indication des instruments manquant; ensuite une liste des appareils non inscrits sur les registres avec indication de ceux, qui doivent être portés en recette; une liste des instruments et des objets appartenant à des institutions ou à des personnes étrangères; des renseignements sur les endroits où doivent se trouver les instruments appartenant à l'Observatoire, mais faisant défaut; la liste des dossiers des archives de l'Observatoire; un état des publications avec indication des endroits où sont conservées certaines parties d'entre elles; un état de dessins isolés, de plans, de portraits; un catalogue complet de la bibliotèque pas systématique bien entendue, mais avec indication des livres manquant, et un catalogue de livres trouvés, mais non portés au registre. Il donne le plan de certaines pièces, la disposition des armoires. Il dressa l'inventaire des instruments et de mobilier qui étaient la propriété du Depôt des Poids et Mesures, et qui d'après cet inventaire furent remis au nouveau Conservateur des Poids et Mesures, le Général Gloukhow. De même les alcoomètres et les autres appareils de divers distillateurs, provenant de la Commission de vérification des appareils de contrôle, furent remis sur inventaire à Mr. le Capitaine Sokolow, membre de la commission désignée. Quant à l'état des instruments de l'Observatoire physique Central, Mr. Planer dans son rapport portait entre autres à la connaissance du Département des Mines que: «plusieurs appareils, ayant servi à Kupffer dans ses différentes expériences, avaient été trouvés démontés en différentes parties, dont la recherche, faute de dessin et de figures, avait été très difficile, et s'était, autant que possible, effectuée avec la concours du mécanicien Krause qui du vivant de Kupffer s'occupait du montage et de l'installation des appareils commandés à l'étranger et construisait lui-même pour l'Observatoire beaucoup d'appareils et d'instruments». On n'a pas pu encore savoir si après la mort de Kupffer quelqu'un avait demonté ces instruments ou si lui-même ne se servait pas de certaines parties d'instruments hors d'usage pour en construire de nouveaux. Grâce aux efforts de Planer, on put au moins arriver

à débrouiller les affaires ressortant à divers départements, à dresser un inventaire du mobilier de l'Observatoire en y comprenant les livres et lés instruments. Le 2 mars 1866, Mr. Planer remit ce matérial sur l'inventaire détaillé dressé par lui; mais cette énumération des instruments et de leurs parties, si complète fut-elle, ce catalogue des livres fait sans aucun système, ne pouvaient évidemment contenter Mr. Kämtz, aussi devait-il personnellement, au moins dans une certaine mesure, mettre en ordre cette partie, ainsi qu'il en référa à l'Académie le 7 juin 1866[1]). Comme les livres étaient placés dans les armoires sans aucun ordre et que le catalogue très complet dressé par Mr. Planer n'était pas systématique et qu'il était ainsi impossible de savoir, jusqu'à quel point était complète telle ou telle partie de la bibliothèque, Mr. Kämtz rangea de nouveau tous les livres par catégories suivant les diverses branches de la science et dressa ensuite un nouveau catalogue systématique; il vit ainsi que pour certaines branches de la technologie dont s'occupait Kupffer la bibliothèque était bien fournie, d'autre part, en fait de mathématiques il n'y avait que quelques livres élémentaires et même le magnétisme terrestre et la météorologie étaient si faiblement représentés que dans la bibliothèque particulière d'une personne s'intéressant à ces sciences on pouvait trouver plus d'ouvrages. L'état des instruments était encore pire. A l'exception du registre où étaient portés les instruments par date d'achat, il n'y avait aucun catalogue systématique des appareils; les instruments n'étaient pas pourvus de numéros d'ordre, de plus Mr. Kämtz eut à rassembler par parties les instruments qui ne l'avaient pas été par Mr. Planer. «Il m'arrivait de perdre des journées entières» dit Mr. Kämtz dans la note ci-dessus mentionnée, «pour rassembler les parties de tel ou tel instrument et me figurer ce qu'il pouvait bien représenter; dans certains théodolites, il n'y avait pas d'oculaires, dans une autre armoire se trouvaient les oculaires, mais sans verres qu'il fallait chercher dans une troisième armoire; on devait ensuite essayer les verres et les oculaires pour savoir à quels oculaires et à quels théodolites, ils appartiennent; dans une quatrième armoire, on découvrait les niveaux et dans une cinquième les miroirs servant à éclairer les oculaires». Et dans les instruments ainsi réunis, Mr. Kämtz constata que leurs différentes parties étaient aussi incomplètes. Les instruments de certaines catégories, tels que les appareils servant aux expériences d'élasticité et à l'aréométrie dont Kupffer s'occupait avec tant de zèle étaient très riches, les autres au contraire

1) Dans le procès-verbal de la séance de ce jour, il est mentionné que l'académicien Kämtz fit une communication verbale sur l'état de la bibliothèque et des instruments de l'Observatoire physique Central; dans l'ancien inventaire de l'observatoire nous avons trouvé une note écrite de la main de Mr. Kämtz, où se trouve évidemment le fonds de ce rapport; c'est là que nous avons puisé les renseignements publiés plus loin.

faibles; il n'y avait même ni bon thermomètre ni bon baromètre normaux. Mr. Kämtz réussit, après avoir pris en possession les instruments, de rassembler quelques appareils de parties disparates; dans une armoire, parmi les plaques dont Kupffer étudiait l'élasticité, on trouva un faisceau de barreaux qui furent reconnues pour des aimants. Il manquait quelques livres et quelques instruments. Mr. Kämtz établit qu'il ne faut accuser aucun des employés de l'Observatoire de ces désordres des inventaires que, dès le début, mais seulement jusqu'en 1854 ou 1858, tint Kupffer lui même mais que remplit ensuite une main étrangère, probablement une personne engagée par lui à cette fin. De ce rapport de Mr. Kämtz et aussi de ce que j'ai pu voir moi-même, quand j'aidai le successeur de Mr. Kämtz à ranger les appareils jetés pêle mêle dans les armoires, on peut juger combien l'état des instruments était loin de cet idéal désiré par Kupffer dans son projet de règlement. L'insuffisance de personnel, et de moyens n'avait pas permis à Kupffer de diriger son entreprise, comme il l'aurait lui-même voulu. A plusieurs reprises Kupffer déclara que pour une aussi vaste entreprise le personnel était insuffisant, et encore un an avant sa mort, Kupffer faisait de démarches urgentes pour la création de fonctions d'aide-directeur et pour un relèvement de crédits nécessaires tant aux besoins scientifiques qu'à l'augmentation d'appointement des employés de l'Observatoire Central, ainsi que des observatoires de son ressort, afin d'avoir la possibilité d'y nommer des surveillants et des observateurs qui n'eussent pas à s'occuper d'autres fonctions administratives[1]). Quand à cette proposition le Département répondit qu'avant d'examiner le projet d'augmentation du personnel, le Département avait projeté de transférer au ministère de l'Instruction publique tous les observatoires qui relevaient des mines, Kupffer fit ressortir, avec la noblesse qui lui était propre, que tout en approuvant le transfert des observatoires au Ministère de l'Instruction publique il pensait que le Ministère des Finances, qui avait tant fait pour l'Observatoire et qui en revanche avait profité de ses travaux, ne refuserait pas avant d'effectuer ce transfert à les mettre sur un tel pied qu'ils pourraient remplir avec succès leur tâche. La proposition de Kupffer fut transmise à la commission de révision du statut des Mines. Par suite de pourparlers engagés avec le Ministère de l'Instruction publique au sujet de cette question, le Ministère demanda à l'Académie des sciences son opinion; l'Académie envoya l'avis de la commission élue par elle, avis auquel elle donna son approbation et qui au fond était conforme à l'opinion de Kupffer. Enfin, en raison de l'invitation faite par le Département de Mines à prendre part à l'examen de cette question dans la commission de

1) Rapport de Kupffer au Département des Mines en date du 18 janvier 1864, № 82.

révision du statut des Mines, furent nommés de la part de l'Académie les académiciens Mrs. Kupffer, Helmersen et Vesselovsky. Ce ne fut cependant qu'après la mort de Kupffer qu'eut lieu cet examen au cours duquel il fut établi que l'Académie ne pouvait attacher à son ressort que l'Observatoire physique Central et celui de Pékin avec les crédits y afférents; Mr. Kämtz eut, dès son entrée en fonctions, à s'occuper de cette question. C'était déjà pendant son administration que le 7 mars 1866, par avis du Conseil d'Etat sanctionné par Sa Majesté l'Empereur, l'Observatoire physique Central et l'Observatoire magnétique et météorologique de Pékin qui relevaient du Département des Mines furent, à dater du 1er janvier 1866, placés dans le ressort du Ministère de l'Instruction publique; les observatoires météorologiques et magnétiques existant près des usines métallurgiques relevaient, comme par le passé, du corps des mines, sous cette condition que les observations soient effectuées d'après les indications du Directeur de l'Observatoire physique Central et d'après l'instruction donnée par lui à ce sujet; les observations devaient comme auparavant être communiquées à l'Observatoire physique Central. Le Ministre de l'Instruction publique en informant l'Académie par une lettre daté du 6 avril 1866, demandait qu'il lui fût fait communication de l'opinion de la Conférence et des conclusions du Président relatives tant au transfert au ressort de l'Académie des bâtiments de l'Observatoire et de son mobilier qu'aux relations dans lesquelles l'Observatoire physique Central aussi bien que les observatoires y ressortant devaient dans l'avenir se trouver vis-à-vis de l'Académie. L'Académie, dans la séance plénière du 8 avril, nomma pour procéder à un examen préalable de cette question une commission sous la présidence du Vice-Président Mr. Bouniakovsky; cette commission était composée des membres suivants: le secrétaire-perpétuel Mr. C. Vesselovsky et les académiciens Mrs. Iacobi, Helmersen et Kämtz.

La situation financière à cette époque ne donnait guère d'espoir de réaliser immédiatement les projets de réorganisation de l'Observatoire. Conformément aux conclusions de la commission, approuvées par l'Académie dans la séance de la classe physico-mathématique en date du 26 avril, Mr. le Ministre de l'Instruction publique dans sa lettre officielle du 14 mai estimait inopportun de solliciter immédiatement une modification aux statuts de l'Observatoire physique Central, qui avaient le 1-er avril 1849 reçu la sanction Impériale, mais il trouvait nécessaire de soumettre cet observatoire à l'Académie des Sciences aussi bien au point de vue scientifique qu'au point de vue économique, avec cette clause que l'Observatoire de St. Pétersbourg et l'observatoire magnétique de Pékin fussent sous l'entière dépendance du Directeur de l'Observatoire physique Central et que toutes les charges qui

reposaient sur le comité administratif de l'Institut des Mines fussent reportées sur le Comité administratif de l'Académie. En même temps, le Ministre expliquait que, sous la haute direction de l'Académie, le Directeur de l'Observatoire physique Central doit diriger et surveiller les stations météorologiques établies par le Ministère de l'Instruction publique, en vertu de l'avis du Conseil d'Etat, sanctionné par Sa Majesté l'Empereur le 18 janvier 1865; à l'entretien de ces dernieres est affectée, d'après le budget du ministère de l'Instruction publique, une somme annuelle de 4000 roubles qui seront versés par la Caisse Central sur réquisition de l'Académie. C'est du Directeur de l'Observatoire physique Central que, sous l'approbation de l'Académie, dépend la fixation des salaires des observateurs pour leurs travaux météorologiques. Le Ministre propose d'ordonner dans les formes usitées la prise en possession des bâtiments, des autres biens et des instruments de l'observatoire physique Central et des autres observatoires passés au ressort de l'Académie. Le crédit annuel de 4000 roubles affecté à l'édition du Recueil d'observations était aussi mis à la disposition de l'Académie. En donnant communication de la correspondance échangée avec le Ministre des Finances au sujet de la stricte application par les observatoires, restant attachés au Département des Mines, du règlement du 7 mars 1866 relatif aux rapports scientifiques des dits observatoires avec l'Observatoire physique Central, le Ministre de l'Instruction publique demanda que l'Académie lui fasse savoir, «dans quelle situation scientifique et économique elle a trouvé ces établissements, si l'Académie n'estime pas nécessaire de prendre quelques mesures pour bien organiser, avec les fonds dont on dispose, la partie météorologique». L'Académie confia au Directeur de l'Observatoire physique Central ensemble avec le Secrétaire perpétuel le soin de rechercher et de proposer à la Conférence les mesures à prendre pour perfectionner le service météorologique.

Les bâtiments de l'Observatoire avaient été remis à l'Académie le 19 juillet 1866; cet acte fut signé du côté du Département des Mines, par le délégué de ce département le lieutenant-colonel Planer, par le délégué du comité administratif de l'Institut des Mines, le lieutenant-colonel Beck, de la part du Ministère des Finances par l'architecte, conseiller de la cour Stukey; au nom de l'Académie, en outre du Directeur de l'Observatoire Mr. Kämtz, prirent part à cet acte le conseiller d'Etat Vlassow, conseiller du Comité administratif de l'Académie des Sciences, et l'architecte de l'Académie, le conseiller de collège Bernhardt. Le transfert de l'Observatoire à l'Académie nécessita la vérification des instruments et de la bibliothèque d'après les registres, vérification qui fut faite le 18 août par Mrs. Kämtz et Vlassow au nom de l'Académie et par Mrs. Planer et Beck

au nom du Département des Mines. Mais les registres complets des instruments et des livres ne furent présentés que le 18 octobre au Comité administratif de l'Académie, et ce n'est que le 31 décembre 1866, que l'Institut des Mines fut avisé de ce que les observatoires et tout leur mobilier avaient été remis à l'Académie.

La vérification des diapasons organisée par le Ministère de la Cour, et la préparation d'une ecrtaine quantité de ces instruments, construits sur les fonds de ce ministère et déstinés à la vente, restèrent confiés aux soins de l'Observatoire. L'argent provenant de la vente des diapasons devait être envoyé au Ministère de la Cour jusqu'à la complète restitution de la somme dépensée. Pendant la direction de Mr. Kämtz et pendant les premières années de la direction de Mr. H. Wild, les diapasons se vendaient aussi et l'argent était expédié au Ministère de la Cour.

Ainsi la majeure partie de la première année de l'administration de Mr. Kämtz fut perdue à mettre en ordre les affaires déviées de leur cours normal par suite de l'insuffisance du personnel au temps de Kupffer et surtout par l'absence, après la mort du chef principal, des aides statutaires qui auraient pu le remplacer.

Une autre importante entreprise continua à marcher après la mort de Kupffer, en vertu du principe d'inertie, mais privée de son agent d'impulsion, elle n'aboutit par aux résultats espérés. C'était l'organisation du système des dépêches sur l'état de l'atmosphère et des avertissements de tempêtes qui avait été établie sur un large pied, de concert avec le Ministère de la Marine, et très énergiquement mise en train par ce dernier; comme une machine mise en mouvement, l'entreprise continua à aller quelque temps, mais ensuite s'arrêta. Le programme de cette organisation avait été élaboré par le Département hydrographique d'accord avec Kupffer et exposé dans le compte-rendu du département hydrographique pour 1864. Voici quel était au fond ce projet: 1) établir à Reval, Nikolaev, Arkhangelsk, Astrakhan et Nikolaevsk sur Amour des stations météorologiques principales, 2) comme complément aux stations déjà existantes, créer 18 nouvelles stations du ressort de la Marine, 30 nouvelles relevant du Ministère de l'Instruction publique, de préférence près des établissements d'instruction, 3) allouer des appointements aux observateurs des nouvelles stations, 4) munir toutes les stations de nouveaux instruments soigneusement vérifiés à l'Observatoire physique Central, en se bornant pour les premiers temps à pourvoir de thermomètres et de baromètres toutes les stations de second ordre; les observations doivent se faire à 7 h. du matin, à 2 h. de l'après-midi et 9 h. du soir; les observations du jour même et celles qui étaient faites le soir de la veille doivent être envoyées par télé-

graphe à l'Observatoire physique Central, où on en déduit l'état probable du temps pour le jour suivant; ces prévisions du temps doivent être communiquées par télégraphe à tous les ports, 5) à compter de l'établissement définitif des stations et de l'inauguration de dépêches météorologiques, publier chaque jour une feuille contenant les données météorologiques, avec une carte météorologique quotidienne, la faire parvenir par la poste aux ports, à tous les correspondants et aux personnes intéressées.

Le Département proposait pour l'exécution de ce programme de faire venir, provisoirement au moins, le gérant du service météorologique chaque jour à l'Observatoire pendant les heures de bureau et là, après avoir reçu les télégrammes pour le jour même il aurait à composer, sur les indications immédiates du Directeur de l'Observatoire, les prévisions du temps probable pour le jour suivant et les communiquerait aussitôt aux ports, en se limitant pour le début aux ports de la mer Baltique. Il devait ensuite construire dresser et livrer à la reproduction chimique ou à l'impression une carte météorologique avec revue de l'état de l'atmosphère, prévisions et renseignements météorologiques complémentaires, tels qu'il les jugea nécessaires. On voulait envoyer ce bulletin le jour même, dans les différents endroits et aux personnes qu'intéressaient ces renseignements[1]). Avec la disposition qui lui était propre, Kupffer déclara qu'il était entièrement prêt à concourir dans la mesure du possible et dans les limites des fonds de l'Observatoire à la mise en oeuvre de cette entreprise. Dans ce but, il affecta à l'Observatoire une pièce spéciale aux travaux météorologiques et aux procédés nécessaires à la confection des cartes, là on devait concentrer toutes les données météorologiques, communiquées par télégraphe à l'Observatoire. Cette réponse aussitôt reçue, le Département nomma à ces fonctions le capitaine en second Mr. N. Treskovsky, aujourd'hui général-lieutenant en retraite[2]). D'une très aimable lettre que ce dernier m'a adressée le 23 février 1899, on peut voir que l'idée de l'organisation d'un vaste réseau de stations météorologiques en Russie appartient à Kupffer; de la même lettre on peut conclure que Kupffer avait produit aussi sur Mr. Treskovsky cette séduisante impression qu'il exerçait sur tous ceux qui le connaissaient de près. Une présentation collective des deux ministères de la Marine et de l'Instruction publique sur l'attribution de fonds pour la création et l'entretien de nouvelles stations météorologiques fut favorablement accueillie, du vivant de Kupffer, en 1864. Le Ministère de la Marine fut souverainement autorisé en 1865 à prélever

---

1) Cf. Projet des instructions données au gérant annexé à la lettre officielle du Département hydrographique au Directeur de l'Observatoire physique Central en date du 24 janvier 1864, № 156.

2) Lettre officielle du département hydrographique en date du 5 février 1864, № 242.

2000 roubles pour l'installation de 18 nouvelles stations et à porter chaque année à son budget une somme de 3285 roubles pour salaire journalier des observateurs des nouvelles stations et 1500 roubles pour la publication des observations météorologiques quotidiennes. Au Ministère de l'Instruction publique il fut allouée, par ordre Impérial, une somme de 3000 roubles pour l'établissement de trente nouvelles stations et un crédit annuel de 4000 roubles pour le traitement des observateurs.

Tout ce qu'a fait Kupffer pour le développement du réseau des stations envoyant des dépêches météorologiques a été exposé en détail au chapitre précédent. Au printemps de 1865, tous les instruments commandés par Kupffer étaient prêts, et ce fut d'accord avec lui qu'on décida d'envoyer en mission pour pourvoir à l'installation des nouvelles stations l'ancien aide non statutaire de Kupffer, Mr. F. Müller, candidat de l'Université de Dorpat, et du côté du Département hydrographique le capitaine en second, Mr. N. Treskovsky. Ces deux personnes accomplirent leur mission, le premier partit en juillet 1865 et revint en janvier 1866; le second partit le 16 juin et fut de retour le 27 novembre; les instruments furent apporté et installés, les observateurs trouvés dans la plupart d'endroits; mais il manquait le principal—des instructions pour l'installation des instruments, la manière de s'en servir et pour les observations; on expliqua aux observateurs qu'ils devaient attendre les instructions — et ils les attendirent; l'affaire fut enrayée. Mr. Kämtz était déjà en fonctions quand l'été de 1866, par autorisation Impériale, l'Observatoire physique Central fut compris sur présentation du Ministre de l'Instruction publique dans le circuit télégraphique urbain, précisément en vue de l'organisation de l'envoi des dépêches météorologiques. Mr. Kämtz prit dans son ressort l'appareil télégraphique, lui affecta une pièce spéciale et sollicita l'envoi d'un instructeur qui initia aux procédés de la télégraphie l'intendant de l'Observatoire Toumachew et l'observateur Gorbatchenko. C'est depuis cette époque que les dépêches météorologiques adressées à l'Observatoire ou expédiées par lui sont transmises par la station télégraphique installée dans l'Observatoire même. Mais les circonstances ne favorisèrent pas la réalisation du projet; nous avons vu dans les lettres de Mr. Kämtz, avec quelle réserve, on peut dire avec quelle défiance, il traitait le système des prévisions télégraphiques du temps et cependant, il était la seule personne qui pût se charger de cette affaire et familiariser avec elle ses futurs collaborateurs. Deux ans et plus, Kupffer s'était occupé de cette entreprise et en avait étudié tous les détails sur place, à Paris, où elle avait été organisée pour la première fois, tandis que Mr. Kämtz n'avait appris que par les journaux, ainsi qu'il l'écrit, qu'il y a eu un projet de l'organisation d'un pareil système près l'Observatoire physique Central. Mais en outre, Mr. Kämtz re-

gardait comme une confirmation de ses doutes qu'en Angleterre le service des avertissements de tempêtes avait été suspendu. En 1864, l'amiral Fitz-Roy, l'initiateur en Angleterre des prévisions du temps par voie télégraphique, s'était suicidé. Une commission nommée par le gouvernement et composée de savants de premier ordre reconnut les services de l'amiral défunt et son expérience personnelle, mais elle ne jugea pas que la science fût à une hauteur suffisante pour formuler des prévisions du temps assez certaines; on interrompit même pour un certain temps le service des avertissements des tempêtes. Ainsi, disparaisait la cause la plus principale qui avait provoqué de la part du Ministère de la Marine le désir d'étendre à nos côtes le système des prévisions. Dans le rapport que fit Mr. Kämtz de l'état de l'Observatoire et qu'il présenta à l'Académie le 2 mai 1867 [1]), Mr. Kämtz ne mentionne pas au programme des travaux de l'Observatoire le système des avertissements des tempêtes. Le développement du réseau météorologique était en tout cas désirable, aussi bien dans des buts climatologiques, que pour la préparation de bases solides à l'organisation d'un système plus rationnel des prévisions du temps et des avertissements des tempêtes. Néanmoins, pendant le directorat très court de Mr. Kämtz, ces stations n'avaient pas reçu ni les instruments qui leur manquaient encore, ni les instructions promises non plus. C'est à peine si quelques observateurs, agissant de leur propre initiative, s'étaient mis aux observations et les avaient envoyées à l'Observatoire, avec prière de leur faire tenir la récompense promise; mais pas tous la reçurent en raison des erreurs considérables dans leurs observations. Une telle stagnation s'explique, en outre des causes ci-dessus mentionnées, par l'insuffisance du personnel et aussi par l'opinion de Mr. Kämtz, qui estimait absolument nécessaire de commencer la besogne par l'étude des matériaux dont on était déjà en possession, ce qui aurait montré aux observateurs l'utilité de leur travail fait sur l'invitation de l'Observatoire; selon lui, il fallait encore mettre en ordre les observations de ces stations qui avaient déjà fonctionné, perfectionner la publication de ces observations, qui, comme nous l'avons vu, laissait en effet beaucoup à désirer; ce n'est qu'après qu'il se proposait de s'occuper du développement du réseau et d'une solide organisation des avertissements des tempêtes. En effet, Mr. Kämtz se mit à calculer personnellement certaines données météorologiques qui entre autres étaient nécessaires au futur système des dépêches météorologiques. Ce furent les moyennes de cinq jours et les moyennes diurnes de la température de l'air, de la pression atmosphérique etc., et en général la marche diurne et annuelle de ces éléments surtout pour

---

1) Ce Rapport de Mr. Kämtz est conservé au dossier № 277, de l'Académie Impériale des Sciences au archives de la Conférence.

les stations qui depuis de longues années pratiquaient des observations. Il chargea en 1867 de ce travail le seul et provisoire aide qu'il avait en la personne d'un officier de marine attaché à l'Observatoire, conformémement à la demande de Mr. Kämtz. On comprend que dans de telles conditions, il ne fut guère possible de diriger un vaste réseau de stations créées d'un coup en grand nombre, mais mal et incomplètement organisées. On comprend aussi la crainte qu'avait Mr. Kämtz d'organiser quelque chose sans au préalable mettre en ordre ce qui était déjà fondé. Et comme l'Académie et le Ministère déclaraient inopportun de procéder immédiatement à la réorganisation de l'Observatoire, Mr. Kämtz souleva le 2 mai 1867 la question de l'introduction dans l'état de l'Observatoire, au moins du poste de l'aide du directeur, mais ses démarches se heurtèrent à des difficultés de la part du Ministère des Finances[1]) et même du côté du Département de l'Economie de l'Etat[2]). Ce ne fut que grâce aux présentations instantes et réitérées du Ministre de l'Instruction publique, le Comte D. Tolstoï, et après la mort de Mr. Kämtz que, dans son Assemblée Générale du 11 mars 1868, le Conseil d'Etat émit l'avis de créer cet emploi. Cet avis obtint, le 1-er avril 1868, la sanction de Sa Majesté l'Empereur.

Une autre affaire, à laquelle Mr. Kämtz prit une vive part, c'est la constitution du nouvel état de l'Observatoire physique de Tiflis, affaire qui aboutit de son vivant. Presque en même temps que l'Observatoire physique Central passa dans le ressort du Ministère de l'Instruction publique, fut soulevée la question du transfert de l'Observatoire physique de Tiflis aux mains de l'autorité civile; là-dessus se manifestèrent dans les sphères administratives deux courants, d'un côté, on proposait au Chef local de l'Etat Major, Général Kartsew, de laisser l'Observatoire dans la dépendance de l'Etat-Major et de le fondre avec l'Observatoire astronomique, d'autant plus que les deux observatoires étaient construits côte à côte sur le même terrain; on proposait en outre de placer à la tête de ces institutions un général de l'Etat-Major; d'un autre côté, les autorités civiles se rangèrent à l'opinion du Directeur de l'Observatoire Mr. Moritz, qui estimait que, comme par le passé, l'Observatoire devait rester physique et central pour la météorologie et le magnétisme terrestre au Caucase. L'Observatoire fut transféré au ressort civil et le Chef de l'Administration de Caucase, le baron Nicolaï, présenta un projet de modification conforme aux vues de Moritz, mais avec le maintien à

1) Lettre officielle du Ministre des Finances au Ministre de l'Instruction publique en date du 2 décembre 1867 sous le № 8274.

2) Cf. Le dossier du Département de l'Instruction publique, V-e série, sur l'établissement des fonctions de l'aide du directeur de l'Observatoire physique Central, catégorie № 82, archives № 154128 k. № 3838.

l'Observatoire de la partie astronomique. Le projet fut expédié au gérant des affaires du Comité du Caucase près le Ministère de l'Instruction publique, qui le transmit à l'examen de l'Académie des Sciences. Cette dernière, dans sa séance plénière du 14 janvier 1866, nomma une commission à laquelle Mr. Kämtz avait pris part. La commission fit quelques observations, admettant en général l'introduction dans le projet de la partie astronomique; elle admit en principe la nomination d'un seul Directeur pour toute l'institution. Si l'on n'arrivait pas à trouver une personne connaissant à fond les deux sciences, il suffisait que le Directeur, responsable de tout l'établissement au point de vue administratif, fût un spécialiste dans une des deux branches de la science et que son premier adjoint le fût dans l'autre. De plus, pour garantir la marche régulière des travaux de l'Observatoire, il fut d'après l'avis de la commission jugé nécessaire de laisser le choix du Directeur à l'Académie. Les Académiciens Mrs. Savitch et Ruprecht firent cependant observer, qu'autant qu'il était à leur connaissance, l'endroit où était bâti l'Observatoire de Tiflis offrait des inconvénients aux observations astronomiques. L'avis de la commission était ainsi diamétralement opposé aux efforts de Kupffer, qui avait opiniâtrement lutté pour donner aux observatoires physiques la même indépendance qu'aux observatoires astronomiques. Mr. Kämtz présenta un projet particulier, où il proposait de ne pas fondre les deux observatoires, et de conserver à l'observatoire magnétique et météorologique son caractère antérieur de l'établissement spécial pour la géographie physique. L'avis de Mr. Kämtz très bien motivé servit de base à la solution de la question sur l'avenir de l'Observatoire de Tiflis; aussi le reproduisons nous en entier.

Opinion personnelle de l'académicien Kämtz sur le projet du règlement et de l'état de l'Observatoire de Tiflis.

J'estime nécessaire de ma part d'accompagner des remarques suivantes le rapport de la commission sur le projet de règlement de l'observatoire de Tiflis.

En vertu du règlement, confirmé par Sa Majesté l'Empereur le 22 octobre 1850, l'observatoire magnétique et météorologique de Tiflis est un établissement permanent, relevant au point de vue scientifique de l'Observatoire physique Central; le Directeur de l'Observatoire de Tiflis est élu par l'Académie des Sciences sur la présentation de l'Observatoire physique Central. Aussi, les observations effectuées à Tiflis sont-elles publiées dans les Annales de l'Observatoire physique Central. Ce lien et ces relations des deux

établissements ci-dessus mentionnés ne se sont jamais relâchés, quoique d'après certaines expressions du rapport on puisse conclure de la commission le contraire. Le Directeur actuel de l'Observatoire de Tiflis, le conseiller de collège Moritz, a établi quelques stations météorologiques dont les observations sont contrôlées et calculées à Tiflis, et leurs résumés sont insérés dans les Annales de l'Observatoire physique Central.

A la fin de la séance de la commission, j'ai appris que l'emplacement actuel de l'observatoire météorologique et magnétique, où est aussi situé l'observatoire astronomique, est incommode pour l'observation des constellations du sud, invisibles dans les autres observatoires de l'Empire. Dans cet observatoire, l'horizon sud est caché aux regards de l'observateur, jusqu'à une hauteur d'environ 8°, par suite de quoi de l'observatoire de Tiflis on ne voit guère qu'une petite partie du ciel au sud, tout comme dans les observatoires situés à 8° plus au nord. De plus, pour l'observation des étoiles inférieures visibles encore dans ce climat, où la terre s'échauffe fortement le jour et se refroidit beaucoup la nuit, il se produit par suite des courants atmosphériques ascendants et descendants, dans une colline fermée de tous côtés, une telle réfraction qu'il arrive rarement à l'astronome d'obtenir des images nettes des étoiles inférieures visibles à Tiflis.

La nomination d'un seul directeur pour l'astronomie et la météorologie causerait de perpétuels conflits entre le directeur et son aide, si l'on donne à l'un le droit de surveiller les travaux de l'autre. Il y a sans doute de tels observatoires (ceux par exemple de Greenwich, de Paris et de Rome), qui dans la sphère de leurs travaux embrassent également la météorologie et l'astronomie, et où les directeurs, doivent d'après les règlements posséder les connaissances nécessaires de l'une et de l'autre discipline. Mais le nombre de pareils savants est extrêmement petit; il y a même des astronomes qui trouvent incommode de faire des observations météorologiques près d'un observatoire astronomique. Aussi est-il à craindre que dans l'établissement projeté de l'observatoire de Tiflis, son directeur ne tienne pour utiles que ses travaux et ne s'efforce de détourner son aide des recherches à lui confiées. Pour cette raison le directeur et son aide doivent travailler indépendamment, chacun dans sa branche, et le météorologiste ne doit rendre compte de ses travaux qu'à l'Observatoire physique Central. On y peut ajouter qu'on va choisir pour chaque partie des personnes dont chacune saura elle même ce qu'il lui appartient de faire.

Dans ces conditions je juge complètement indispensable la séparation de l'observatoire météorologique de Tiflis avec l'observatoire astronomique. Si on a en vue d'installer un observatoire astronomique, il faut alors lui trouver un emplacement plus approprié, sur une des hauteurs voisines. Dans

l'état actuel des choses, l'observatoire météorologique et magnétique dirigé par le conseiller de collège Mr. Moritz est bien plus important. A l'exception de cas très peu fréquents, il est tout à fait indifférent pour l'astronomie, que les observations astronomiques se fassent à la même latitude dans l'ancien et dans le nouveau monde, et en outre il existe en Europe et en Amérique toute une série d'observatoires, situés à la latitude de Tiflis, où s'effectuent de nombreuses observations. C'est une toute autre chose que la recherche de particularités climatologiques de l'Empire de Russie, particularités encore peu connues. En cette matière, les observations locales sont nécessaires; aussi serait-il très utile d'avoir à Tiflis un point central, d'où l'on pourrait donner l'impulsion à de pareilles recherches dans la Transcaucasie, c'est ce que fait avec succès Mr. Moritz.

Kämtz.

Le rapport de la commission et l'avis personnel de Mr. Kämtz, approuvé par le Ministre de l'Instruction publique, furent envoyés par ce dernier à l'Auguste Lieutenant du Caucase, qui chargea Mr. Moritz d'en donner son opinion. Le projet corrigé, conformément à l'opinion de Mr. Kämtz, dans sa partie principale et conformément aux observations de la commission sous les autres rapports, fut une fois encore expédié à l'Académie des Sciences, où il fut de nouveau examiné par la commission constituée ainsi que précédemment[1]); cette fois-ci, la commission approuva le projet, consentant à la réduction de la partie astronomique en raison du manque de place convenable pour la section astronomique[2]). Le projet fut ensuite porté au Conseil d'Etat; après examen et refonte il obtint la sanction suprême le 7 juin 1867.

Nous jugeons opportun de reproduire ici le nouveau règlement et l'état de l'Observatoire physique de Tiflis:

Sur l'orginal il est écrit de la propre main de Sa Majesté:

«Qu'il en soit ainsi».

Varsovie, le 7/19 juin 1867.

Avis du Conseil d'Etat.

Le Conseil d'Etat, dans le Département d'Economie d'Etat et en assemblée générale a examiné la présentation faite par le Ministre de l'Instruction publique du projet de règlement et d'état de l'observatoire physique de Tiflis et a émis l'avis suivant:

1) Procès verbal de la séance de la Classe physico-mathématique du 20 décembre 1866.
2) Procès verbal de la séance de la Classe physico-mathématique du 27 janvier 1867.

I. De nommer en avenir l'observatoire magnétique et météorologique de Tiflis observatoire physique de Tiflis.

II. Quant à la tâche de cet observatoire, à son personnel, aux droits de service et aux prérogatives de ses fonctionnaires et ainsi de suite, le Conseil décida de fixer les règles suivantes:

1) Le but de l'Observatoire physique de Tiflis est de faire d'observations continuelles magnétiques et météorologiques à Tiflis et de recherches climatologiques et physiques du Caucase.

2) Placé sous la dépendance du Lieutenant du Caucase, l'Observatoire relève pour de questions scientifiques de l'Observatoire physique Central de St.-Pétersbourg; son administration et sa direction immédiate sont confiées à son directeur qui est élu par l'Académie des Sciences sur présentation du Directeur de l'Observatoire physique Central; il est confirmé dans ses fonctions par le Lieutenant du Caucase.

3) A l'Observatoire sont nommés: a) un aide du directeur pour les travaux scientifiques de l'Observatoire, b) un mécanicien pour surveiller les instruments, les réparer ou construire de nouveaux et aussi pour participer à l'exécution des expériences physiques. Aux observations météorologiques sont affectés: 1 observateur supérieur et 2 observateurs subalternes et des élèves qui peuvent être recrutés dans tous les états.

Remarque. Au cas d'un emploi vacant le Directeur peut admettre à l'exécution de ces fonctions des particuliers déjà au service ou non, et les payer de leurs travaux, après arrangement personnel, sur les fonds restant des sommes affectées à l'entretien du personnel; chaque fois d'après l'approbation du Lieutenant du Caucase.

4) Les fonctionnaires de l'Observatoire: aide du directeur, mécanicien et observateurs sont confirmés dans leurs fonctions par le Lieutenant du Caucase sur présentation du Directeur.

5) Les fonctionnaires statutaires de l'Observatoire comptent au Ministère de l'Instruction qublique, au service de la Transcaucasie.

6) L'Observatoire emploie pour ses affaires un sceau aux armes de l'Empire. Les lettres et les paquets expédiés au nom de l'Observatoire de Tiflis aussi bien que ceux envoyés par lui sous son sceau sont francs de port.

III. Présenter à la sanction de Sa Majesté Impériale le projet de l'Etat de l'Observatoire physique de Tiflis accompagné de l'avis du Conseil d'Etat.

IV. Prélever sur les revenus locaux de la Transcaucasie la somme évaluée d'après cet Etat et montant à 11660 roubles.

Le Président du Conseil d'Etat de l'Empire: Constantin.

Sur l'original il est écrit de la propre main de Sa Majesté l'Empereur:

«Qu'il en soit ainsi».

Varsovie, le 7/19 juin 1867.

État

de l'Observatoire physique de Tiflis.

	Nombre des fonctionnaires.	Traitement par ans: à un seul. Traitement.	Alimentation.	à tous.	Classe des fonctions.
		En roubles argent.			
Directeur	1	2000	700	2700	VI
Son aide	1	1000	360	1360	VIII
Mécanicien	1	700	200	900	IX
Observateurs supérieur	1	600	—	600	X
Observateurs subalternes	2	300	—	600	XIV
Pour les elèves	—	—	—	200	—
Pour installation et l'entretien des stations météorologiques et payement des collaborateurs	—	—	—	600	—
Pour expéditions scientifiques	—	—	—	600	—
Pour impression des observations	—	—	—	600	—
Pour acquisition, réparation d'instruments, achât de livres etc.	—	—	—	1000	—
Pour chauffage, éclairage, gages des gardiens et dépenses de la chancellerie	—	—	—	1600	—
Pour réparations des bâtisses	—	—	—	900	—
Total	—	—	—	11660	—

Remarques: 1) Le manque de fonds sur un article de l'état ci-dessus, peut-être couvert sur les fonds d'un autre à l'exception des sommes affectées aux réparations des bâtisses qui ne peuvent être dépensées pour un autre objet.

2) Le reliquat des sommes statutaires fait, à l'expiration de l'année, partie des revenus locaux du pays ou est employé aux besoins de l'Observatoire sur l'autorisation du Lieutenant du Caucase. Le reliquat des sommes de réparations qui se forme chaque année est reporté à l'année suivante.

3) Tous les fonctionnaires de l'Observatoire ont leurs logements, avec chauffage et éclairage, à l'Observatoire même.

4) Les observateurs et le mécanicien sont au point de vue de la pension compris dans la VII catégorie, et à ces fonctions peuvent être appelés des étrangers en vertu de l'art. 67 du Règl. Pens. III T. Rec. des Lois. Edit. 1857. Le Directeur et son aide ont les droits conférés aux fonctionnaires du Ministère de l'Instruction publique, postés aux art. 60, 733, 802, 803 et 1009 Rem. I, Règl. des Dr. des Fonct. de la Couronne et art. 402, Règl. d. Pens. III T. Edit. 1857; mais cependant la pension entière du Directeur ne doit pas excéder 1428 roubles 57 cop. — Si l'on admet en qualité d'élèves des personnes qui ont le droit d'entrer au service, elles jouissent alors de mêmes droits que les fonctionnaires et employés de chancellerie.

5) Les sommes affectées par l'Etat de l'Observatoire: au traitement des fonctionnaires, au chauffage et à l'éclairage de l'établissement, aux gages et aux frais de chancellerie sont mensuellement versées d'après les règlements généraux et sur ordonnances du Directeur; les autres sommes prévues à l'état sont fournies à fur et à mesure des besoins, sur présentations faites chaque fois par le Directeur, avec l'autorisation du Lieutenant du Caucase.

Le Président du Conseil d'Etat: Constantin.

De Magnétique et Météorologique qu'il s'appelait, l'Observatoire reçut, comme on le voit, le nom d'Observatoire Physique. Son personnel et son budget étaient considérablement augmentés; on avait rendu sa position plus indépendante des autres institutions et déterminé d'une façon plus précise le lien qui l'unissait, au point de vue scientifique, avec l'Observatoire physique Central et avec l'Académie des Sciences. En vertu du § 2 du règlement, le Directeur de l'Observatoire physique de Tiflis est élu par l'Académie Impériale des Sciences, sur présentation du Directeur de l'Observatoire physique Central (avant, on exigeait aussi l'élection à l'Académie, mais la présentation était faite par les autorités locales de concert avec le Directeur de l'Observatoire physique Central). En raison de cette insignifiante modification dans la procédure des élections, les autorités locales trouvèrent nécessaire, en dépit de ses protestations, de soumettre Mr. Moritz à une nouvelle élection. Con-

formément à cette décision, il fut fait un rapport à l'Auguste Lieutenant du Caucase qui nomma Mr. Moritz aux fonctions de Directeur intérimaire et le communiqua à l'Académie des Sciences par l'intermédiaire du Ministère de l'Instruction publique. D'ailleurs, les craintes de Mr. Moritz relativement aux intrigues possibles au sujet desquelles il écrivait à Mr. Kämtz ne se justifièrent pas, attendu que dans la séance de la classe physico-mathématique du 12 décembre 1867, par conséquent après la mort de Mr. Kämtz, à la lecture qui fut faite du rapport, où le Ministère de l'Instruction publique priait l'Académie de prendre les dispositions relatives à l'élection du Directeur de l'Observatoire de Tiflis, on prit aussitôt en considération que Mr. Moritz avait été déjà élu par l'Académie et que durant 16 ans il avait dirigé avec succès l'observatoire; aussi la classe trouva-t-elle juste de le nommer directeur de l'Observatoire de Tiflis et l'élut-elle à ces fonctions par une majorité de 17 voix contre une.

Un autre observatoire soumis à l'Observatoire physique Central, — celui de Pékin — réclamait aussi une réorganisation. Le Directeur qui y avait été envoyé dès 1863, avait par suite de circonstances diverses passé plus de 3 ans en route et n'était même pas parvenu au lieu de sa destination; il refusa même d'occuper son poste qui resta vacant, faute d'une personne convenable qui consentit à aller à Pékin. Mr. Kämtz proposa de nommer à ces fonctions un calculateur de l'Observatoire de Poulkovo Mr. Fritsche qui fut élu par l'Académie presqu'à l'unanimité (20 voix sur 21) dans la séance du 14 février 1867. A compter de ce moment, Mr. Fritsche se rendit souvent à l'Observatoire, où sous la direction Mr. Kämtz, il se familiarisa avec les observations magnétiques et météorologiques. En 1867, pendant l'été, il partit pour le lieu de sa destination, faisant en chemin une série d'observations; quelques unes avaient été faites aux mêmes points où, 30 ans auparavant, Erman en avait également effectué; de cette sorte, il put sur ce grand espace déterminer la marche séculaire des éléments magnétiques; il arriva à Pékin après la mort de Mr. Kämtz, à la fin d'avril 1868.

De la sorte, pendant la courte période de son administration, Mr. Kämtz eut à consacrer beaucoup de temps à mettre en ordre au moins relatif les instruments et la bibliothèque de l'Observatoire; ensuite c'est à lui qu'incombèrent tous les soucis du transfert de l'Observatoire au ressort de l'Académie des Sciences, de la confirmation des nouveaux statuts de l'Observatoire physique de Tiflis, de la nomination du Directeur de l'Observatoire de Pékin et de sa préparation à l'accomplissement de cette fonction; il eut enfin à chercher un aide au directeur. Il voulut bien m'appeler à ces fonctions, avant la confirmation officielle du poste y correspondant; c'est dans ce but qu'en janvier 1867 je fus attaché à l'Observatoire. C'est du vivant de Mr. Kämtz que

fut soulevée la question de la transmission de l'Observatoire météorologique et magnétique de l'usine de Nertchinsk à Irkoutsk, sur la proposition du Général-Gouverneur de la Sibérie orientale par suite du projet de déplacement de cette usine; l'examen de cette question fut confié à Mr. Kämtz[1]), mais elle fut en son absence tranchée dans un sens négatif sur l'avis de Mr. C. Vesselovsky[2]), qui prouva qu'en tout cas il était nécessaire de poursuivre les observations météorologiques à Nertchinsk et que seules les observations magnétiques continuelles pourraient, sans grand dommage pour la science, être transportées à Irkoutsk.

Quant à la question à l'ordre du jour d'unification universelle des poids et mesures, Mr. Kämtz ne put prendre grande part aux travaux de la commission, dont il avait été élu membre à la fin de 1866.

Au point de vue scientifique, malgré le peu de durée de son directoriat, Mr. Kämtz laissa de très sérieux et très vastes travaux, dont les uns étaient déjà tous terminés, les autres se trouvaient en manuscrits.

Ayant à peine pris possession de la direction de l'Observatoire, Mr. Kämtz lisait à la séance de la Classe physico-mathématique du 22 mars 1866, une notice sur la température diurne de St. Pétersbourg déduite de 51 années d'observation (Temperatur der einzelnen Tage zu St. Pétersburg). Ce travail a été inséré dans le Bulletin de l'Académie. Nous avons déjà signalé l'importance de ce travail au point de vue pratique, en outre de l'intérêt qu'il présente pour la caractéristique du climat de notre capitale. En 1867, la première séance de l'Académie s'ouvre par la lecture d'une note de Mr. Kämtz intitulée: «Ueber die Polarisation des von der Atmosphere reflectirten Lichtes». Ce travail, à ce qu'il parait, n'a pas été publié. Remplissant le programme qu'il avait tracé, dès la fin de 1866, Mr. Kämtz employa le reste du temps de son court directoriat de l'Observatoire à déterminer, au moyen du procédé de Gauss modifié par lui, les valeurs des corrections aux indications des aiguilles aimantées de l'inclinomètre, dépendamment de la forme irrégulière des supports. Toutes les autres erreurs, à condition d'avoir de bons instruments et surtout de bonnes aiguilles, peuvent dans un système donné d'observations être éliminées, tandis que l'influence de la forme irrégulière des supports subsiste et produit toujours ces mêmes différences qu'on observe entre les résultats d'observations faites avec diverses aiguilles. Mr. Kämtz posa pour base à ces observations ce principe, que l'influence de l'erreur mentionnée ci-dessus doit être d'autant plus grande qu'est moindre l'aimantation de l'aiguille; ainsi, en faisant des observations à l'aide d'une même aiguille, exprès faiblement

1) Procès-verbal de la séance de la classe Physico-mathématique du 28 mars 1867.
2) Procès-verbal de la séance de la même classe du 11 avril 1867.

aimantée, dont ensuite on augmente de plus en plus l'aimantation, on peut voir, par les positions correspondant aux différents degrés d'aimantation, à quelle position l'aiguille tendrait, si elle était amenée à un degré d'aimantation qui lui ferait surmonter tous les obstacles accessoirs. Pour faciliter ses déductions, Mr. Kämtz admit cette hypothèse que l'irrégularité des supports provient de ce qu'ils ont la forme d'une ellipse. Les formules fondamentales pour ce cas ont été données par Gauss.

Comme nous l'avons vu en partie d'après les lettres de Mr. Kämtz, il entrait entre autres dans son programme de faire de fréquents voyages et d'envoyer ses adjoints, quand il en aurait, à l'effet d'inspecter les stations, en ayant soin de pratiquer au cours de ces voyages des observations magnétiques, et de faire ainsi un premier relevé magnétique de reconnaissance; de plus Mr. Kämtz projetait de relier ses observations magnétiques avec celles qui se faisaient dans l'Europe occidentale. Après avoir étudié avec toute la précision possible son inclinomètre de voyage et ses deux aiguilles, après les avoir comparées avec un nombre considérable d'observations effectuées moyennant d'autres instruments, Mr. Kämtz pendant l'été de 1867 entreprit un voyage dans nos gouvernements de l'Ouest et de là en Autriche, en Italie, en France et en Allemagne dans le but d'effectuer sur tout le parcours de sa route des observations magnétiques et, une fois arrivé à l'étranger, d'y comparer ses appareils avec les instruments nouvaux des différentes institutions centrales. Il partit le 4 (16) juin, visita Vilno, Grodno, Varsovie, Petrokov, Krakov, Vienne, Kremsmünster, Trieste, Venise, Milan, Pavie, Modène, Bologne, Florence, Livourne, Spezzia, Turin, Come, Samaden, Saint-Maurice-les Bains, Zurich, Munich, Dresde, Leipzig, Halle, Berlin et il revint à St.-Pétersbourg en octobre. Dans toutes ces villes furent effectuées des observations sur l'inclinaison magnétique et l'intensité horizontale; la déclinaison magnétique ne fut observé que quand le temps le permettait; enfin, dans tous les observatoires météorologiques on fit des comparaisons entre les baromètres normaux et le baromètre de voyage que Mr. Kämtz portait avec lui. A Krakov, il fit une série d'observations à l'aide de son inclinomètre pendant que le professeur Koutchinsky en faisait de pareilles à l'aide de l'inclinomètre, dont il s'était servi en divers points de la Gallicie. On trouva entre les deux instruments un parfait accord, de sorte que les observations des deux savants peuvent être comparées entre elles sans réductions préalables. A Vienne, de pareilles comparaisons furent faites par Mrs. Kämtz et Ielinek. Le Professeur Cantoni, directeur de l'Observatoire de Pavie, fit connaître à Mr. Kämtz le réseau météorologique à lui confié et établi par le Ministère de l'Intérieur; avec Cantoni, Mr. Kämtz examina la question des avantages des psychromètres avec ventilateurs. Mr. Kämtz

trouva à Florence auprès du sénateur Matteucci, l'organisateur en Italie du système des dépêches météorologiques, l'accueil aussi aimable que dans les autres pays. Avec Matteucci, il visita le musée d'histoire naturelle fondé en l'honneur de Galilée. Mr. Kämtz y reçut en souvenir un des vieux thermomètres florentins à échelle volontaire, avec lequel se faisaient les observations au milieu du XVII-e siècle. Le 17 octobre, Mr. Kämtz présenta à l'Académie un compte-rendu préliminaire. Les riches matériaux recueillis par lui n'étaient calculés qu'en partie. Dès son retour à St.-Pétersbourg jusqu'à sa dernière maladie, il continua l'examen des aiguilles aimantées de son inclinomètre de voyage et comparait les résultats qu'il en obtenait avec les observations pratiquées à l'aide d'autres inclinomètres; il suffira d'indiquer que sa dernière observation est du 22 novembre (4 décembre, nouveau style) et le 8 décembre, il n'était plus de ce monde. Le manuscrit de Mr. Kämtz et les riches matériaux relatifs à ce voyage furent ensuite complétés et publiés par moi[1]). A propos de son voyage, Mr. Kämtz fit remarquer à l'Académie, que presque tous les observatoires étrangers sont placés dans des conditions bien plus favorables que notre Observatoire physique Central, autour duquel on a dans les dernières années, élevé bâtisses sur bâtisses. A fin de mieux observer quelques phénomènes atmosphériques, Mr. Kämtz était obligé de monter sur le toit. Il se plaignait des défauts de l'Observatoire magnétique qui n'était même pas orienté d'après le méridien magnétique, ce qui força Mr. Kämtz de faire les déterminations absolues avec d'instruments de voyage. Mr. Kämtz plus d'une fois s'est ouvert à moi de la nécessité de transporter l'observatoire hors de la ville, ou tout au moins de construire une tour, mais il ajoutait que ces grands changements étaient au-dessus de ses forces et qu'il en abandonnait le soin à ses successeurs.

Mr. Kämtz laissa aussi inachevé un autre vaste travail — la marche annuelle de la température à St.-Pétersbourg. Les nombreux calculs y relatifs et le texte furent complétés par Mr. Pernet et publiés par lui dans le «Repertorium für Meteorologie»[2]).

En outre des travaux scientifiques mentionnés plus haut, Mr. Kämtz avait en 1866 publié les Annales de l'Observations physique Central pour 1864 d'après la rédaction de Mr. Kupffer. Dès l'année suivante, Mr. Kämtz avait l'intention de changer la forme de la publication, notamment d'imprimer les observations de diverses stations pour chaque jour en particulier, afin d'avoir sur une seule et même colonne les observations de tous

1) M. Rykatchew. Inclinations-Messungen nach verbesserter Methode auf einer Reise nach Italien von Dr. L. F. v. Kämtz. Repertorium für Meteorologie. Bd. I. Heft 3. 1870.

2) J. Pernet. Der jährliche Gang der Temperatur in St. Petersburg von Dr. L. F. v. Kämtz. Repertorium für Meteorologie. Band I. Heft 2. 1870.

les points pour une seule et même heure d'observation; cependant il ne put venir à bout de réaliser son projet et comme il n'avait par laissé de programme de cette publication, il fallut après sa mort se mettre de nouveau à l'oeuvre.

En l'absence de Mr. Kämtz, pendant l'été de 1867, la direction de l'observatoire fut confiée à l'académicien Savitch, la surveillance directe des observations effectuées à l'Observatoire, et le soin de l'anémographe — le seul appareil enregistreur qui fonctionnait alors, me furent confiés; en même temps je fus chargé de l'étude des observations de longue durée sur la température de l'air faites à Nertchinsk et à Barnaoul. En outre, pendant cet été là, je consacrai quelques jours à la détermination absolue de tous les éléments magnétiques à St.-Pétersbourg et à Viborg. Je déterminai la déclinaison magnétique à l'aide de ma boussole azimutale, admirablement construite par l'habile mécanicien Barrow à Londres; pour la détermination de l'azimut, je me servis de l'instrument universel que chaque fois on plaçait dans la cour de l'Observatoire physique, sur un pilier en pierre d'où je pouvais voir l'église de l'Arkhange Michel. Je trouvai l'inclinaison magnétique à l'aide de l'inclinomètre anglais, système de Kew, construit par le même Barrow. Je tenais de l'observatoire maritime de Kronstadt cet appareil ainsi que le théodolite magnétique pour la détermination de la composante horizontale, système de Kew, et de la construction d'Elliot. J'employais pour obtenir les corrections d'aiguilles d'inclinaison le nouveau procédé de Mr. Kämtz, que j'ai mentionné plus haut, auquel il m'avait initié avant son départ. Dès le retour de Mr. Kämtz, pour compléter les observations, je comparai les résultats obtenus à l'aide de l'inclinomètre anglais avec les observations pratiquées simultanément par Mr. Kämtz à l'aide de son inclinomètre construit par Martins et Pistor. Tout d'abord j'executai quelques déterminations de tous les éléments magnétiques à St.-Pétersbourg, ensuite je fis une série d'observations de la même nature à Viborg, et une fois rentré, je renouvelai les observations à St.-Pétersbourg. J'en insérai les résultats dans mon travail «Observations magnétiques à Vibourg et à St.-Pétersbourg en 1867», publié dans le supplément au Tome XIV des Mémoires de l'Académie des Sciences.

Revenu à St.-Pétersbourg, Mr. Kämtz consacrait à ses observations magnétiques les heures les plus claires de la journée, assez peu nombreuses, et il employait à ses calculs la majeure partie du temps qui lui restait, travaillant de 10 à 14 heures par jour. J'eus le bonheur de faire la connaissance de l'éminent météorologiste alors qu'il était déjà sur le déclin de la vie, mais il m'a laissé l'ineffaçable impression de sa bienveillante humeur de toujours parfaites dispositions de son esprit et de sa vive et spirituelle causerie. C'est avec un visible plaisir qu'il faisait part de ses connaissances à tous ceux qui s'adressaient à lui ou désiraient travailler à l'Observatoire,

surtout aux jeunes gens qui manifestaient de l'intérêt pour la science. Il se faisait remarquer par sa robuste santé; au dire de sa femme, pendant 24 ans de mariage, il ne fut pas atteint de maladie sérieuse. Comptant sur sa santé, il ne se ménageait pas, par tous les temps il allait dans la rue ou sur le toit de l'Observatoire vêtu simplement d'un léger paletot; c'est ainsi qu'à la fin de novembre il fut pris d'un fort refroidissement qui causa sa mort. Le 30 novembre, au matin, installé comme d'habitude à son travail, il ressentit un violent frisson et prit le lit pour ne plus le quitter; on constata chez lui une inflammation d'abord d'un et puis des deux poumons; chaque jour, je mettais le président de l'Académie, Mr. Th. Lütke, au courant de l'état du malade. Quand la maladie s'aggrava, on fit venir une célébrité Pétersbourgeoise, le Docteur Zdekauer, le même qui avait soigné Kupffer; mais c'était trop tard. Il se borna à des prescriptions de morphine qui calmèrent les souffrances du malade, mais ne purent ajourner le triste dénouement. Le 8/20 décembre, à 4 heures de l'après-midi, Mr. Kämtz s'éteignit doucement. Comme l'avait fait Kupffer, à son dernier jour il exprima le désir de jouir de la nature. Le matin de ce jour-là, il demanda qu'on ouvrit les portes des deux pièces voisines à travers lesquelles il put une dernière fois voir le lever du soleil.

En outre des manuscrits ci-dessus mentionnés et relatifs aux observations sur l'inclinaison magnétique et d'assez vastes tableaux contenant les données sur la nébulosité dans les divers points de la Russie, pour un grand nombre d'années, Mr. Kämtz laissait encore inachevés beaucoup d'autres travaux dont quelques uns touchaient à leur fin et enfin des manuscrits de quelques ouvrages déjà parus, accompagnés d'additions. Son ami Goebel, dressa de ces travaux qu'on se proposait d'envoyer à l'Académie de Berlin une liste, qu'on trouvera dans une notice jointe aux appendices (№ 17).

D'après Mrs. Goebel, Kämtz menait à Dorpat une vie tranquille et isolée, n'avait que peu de relations avec ses collègues et consacrait aux observations et aux travaux scientifiques tout le temps que lui laissaient libres les devoirs du professorat, mais pour sa santé, il s'était imposé comme règle de faire chaque jour d'assez longues promenades, d'ordinaire après son dîner, promenades qui par sa négligence lui valurent plus d'une fois des refroidissements et des maladies d'yeux. Sans parler de sa carrière professorale à Dorpat, Mr. Kämtz laissa dans cette ville un bon souvenir, comme fondateur d'une caisse de funerailles (caisse des veuves et des orphelins) dont jusqu'à son départ, il fut le caissier, le teneur de livres et le directeur.

L'amour de la stricte et impitoyable vérité constituait, suivant les expressions de Mr. Goebel, le trait caractéristique de Mr. Kämtz; dans ses

conversations petillantes d'esprit, il ne se gênait pas pour stigmatiser sans pitié les vices et les défauts n'importe chez qui ils eussent élu domicile. Avec les étudiants ses relations étaient cordiales; il encourageait les véritables travailleurs; leur prêtait et leur donnait même souvent des livres, mais il ne pouvait souffrir le dilettantisme.

Mr. Kämtz, comme Kupffer, fut enterré dans le cimetière de Smolensk. Le portrait de Mr. Kämtz ci-annexé a été phototypé d'après un portrait qui accompagnait le discours lu par le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, à la séance solennelle du 29 décembre 1867.

La mort de Mr. Kämtz trouvait l'Observatoire dans la même situation désavantageuse, au point de vue du personnel statutaire, où il était à la mort de Kupffer; mais l'Observatoire relevait cette fois-ci de l'Académie des Sciences qui prit les mesures nécessaires pour que la perte successive des deux directeurs, l'une suivant l'autre de si près, eût jusqu'à l'élection d'un nouveau l'influence la moins funeste, tout au moins sur les travaux courantes de cette institution. Le 15 décembre la direction intérimaire de l'Observatoire fut confiée par le Président de l'Académie au Secrétaire perpétuel, Mr. C. Vesselovsky, très au courant des affaires de cet établissement; quant aux observations à faire à l'Observatoire, elles me furent confiées, attendu que, du vivant de Mr. Kämtz, j'avais exercé les fonctions d'aide du directeur, quoique ce poste n'existât pas statutairement. Les inconvénients inévitables de la position où se trouva l'Observatoire par suite de ce que le poste de directeur était temporairement vacant furent un nouveau et urgent prétexte pour créer au plus vite possible l'emploi d'aide du Directeur. Il s'en suivit, comme nous l'avons signalé un ordre Impérial en date du 1-er avril 1868, qui introduisait dans l'Etat de l'Observatoire cet emploi.

Le 9 janvier 1868, l'Académie nomma, à l'effet d'élire le successeur de Mr. Kämtz, une commission composée des académiciens B. Iacobi, O. Struve, O. Somow, N. Zinine et A. Savitch. Cette fois le choix du candidat n'offrait pas de difficultés. Mr. Kämtz s'était désigné un successeur avant même d'être nommé directeur; le témoignage qu'il avait donné du professeur de l'Université de Berne, Mr. H. Wild, était avec la liste des travaux qui l'accompagnait un assez puissant motif pour s'arrêter à ce nom; les renseignements ultérieurs confirmèrent que chez ce savant se réunissaient dans une proportion peu commune, toutes les conditions désirées de la personne qui aurait à réorganiser, on pourrait presque dire, à organiser à nouveau le système des observations météorologiques et magnétiques en Russie et à le mettre au niveau de la science moderne. En effet, en dépit de sa jeunesse, Mr. Wild était un professeur de physique plein d'expérience et de talent; il s'était, sans parler de ses travaux d'optique, fait un nom par la construction



L. F. Kämtz.

à l'observatoire de Berne d'appareils enregistreurs météorologiques de sa propre invention qui fonctionnaient déjà et avaient donné des résultats à tel point exacts, qu'ils pouvaient remplacer les observations immédiates; il avait organisé un réseau cantonal de stations météorologiques et avait posé les bases du grand réseau Suisse; enfin il venait de terminer le vaste et difficile travail de l'introduction en Suisse du système normal des poids et mesures. D'aussi grandes prérogatives, étant donné le désir de Mr. Wild d'élargir le cercle de son activité, garantissaient qu'on ne pouvait remettre en meilleures mains le sort de l'Observatoire physique Central. La commission instituée à l'effet de désigner un candidat aux fonctions de directeur présenta en première ligne Mr. Wild et cita encore les noms de deux candidats, pris parmi les professeurs de nos universités qui s'étaient fait connaître par leurs travaux météorologiques. Le 16 avril, presqu'à l'unnimité (17 voix contre 1), la classe Physico-Mathématique élisait Mr. Wild aux fonctions d'Académicien et de Directeur. Le 10 mai, il était élu en Séance plénière de l'Académie, et le 28 juin cette élection recevait la sanction Impériale.

Aiusi qu'il a été dit plus haut, Mr. C. Vesselovsky fut Directeur intérimaire de l'Observatoire, il eut à correspondre avec les observateurs et à s'occuper du paiement des indemnités dues à ces derniers, il eut à munir d'instruments l'expédition, envoyée pendant ce même été par la Société de Géographie dans le pays des Tchouktchi. Dans la mesure du possible, il me facilita la pràtique et le développement des observations à l'Observatoire physique Central. A côté de la continuation de ces observations dans la forme exacte, où elles étaient faites du temps de Mr. Kämtz, mon premier souci fut de reprendre les observations magnétiques interrompues depuis 1863. Dans l'attente d'un nouveau directeur, qui seul pouvait entreprendre la complète réorganisation de l'observatoire, je devais me contenter des forces et des ressources que j'avais en mains. Pour le 3 (15) janvier 1868, j'installai et réglai un magnétomètre unifilaire et pour le 7 (19) mars, je parvins à finir l'ajustement d'un magnétomètre bifilaire du magnétographe système Kew. A partir des dates indiquées les observations sur les variations de la déclinaison et de la composante horizontale de la force du magnétisme terrestre furent faites chaque jour, toutes les deux heures, depuis 6^h du matin jusqu'à 10^h du soir. Les déterminations absolues, que j'effectuai me donnèrent la possibilité de réduire toutes les observations aux mesures absolues. De plus, pendant toute l'année, une fois la semaine (le mercredi), à une heure déterminée (midi environ) je déterminai l'inclinaison magnétique. Le magnétomètre unifilaire, construit d'après le système de Gauss, avec les changements introduits par Kupffer fut installé dans la chambre sud-est de l'Observatoire magnétique. A la vérification des divisions de l'échelle et à la mesure de la

distance de l'échelle au miroir, je trouvai la valeur de chaque division de l'échelle égale à 27,"9. L'intendant de l'Observatoire, Mr. Toumachew, et l'observateur supérieur Mr. Gorbatchenko, en outre de leur nombreux travaux habituels se mirent très volontiers à faire journalièrement les observations magnétiques aux heures indiquées plus haut. Au mois de mars, j'installai et ajustai un autre magnétomètre unifilaire du magnétographe, système Kew, placé dans la salle centrale de l'observatoire magnétique; à dater du 17 mars, cet instrument avait été observé; la comparaison des courbes construites d'après les deux appareils servit à contrôler l'exactitude des résultats. Quant aux déterminations absolues de la déclinaison magnétique, je les pratiquai l'hiver à l'aide du théodolite magnétique appartenant au département hydrographique et sur le même pilier, où les observations avaient été faites en 1867; et quand cet appareil nous fut retiré, je me mis à l'installation et à l'étude d'un nouvel instrument de passage servant à la détermination de la déclinaison magnétique et construit par Martins et Pistor, sur la commande de Mr. Kämtz. J'installai cet appareil sur un autre pilier près de l'observatoire magnétique. La divergence des résultats obtenus en l'un et l'autre endroit me força à choisir pour les déterminations absolues un emplacement éloigné vide de toutes constructions, au champ de Smolensk, où je fis une première série d'observations en août et les suivantes en septembre, déjà après l'arrivé du nouveau directeur. Le magnétomètre bifilaire exigeait au préalable des observations et des études plus compliquée je finis pour le 7/19 mars, comme je l'ai rappelé plus haut, les observations et les calculs nécéssaires à la détermination de la valeur d'une division de l'échelle. Pour les déterminations absolues de l'intensité horizontale du magnétisme terrestre, j'employai le théodolite magnétique système Kew, qui m'avait été fourni par l'observatoire maritime de Kronstadt. Les observations effectuées à l'aide de cet appareil en mars et en octobre et les lectures correspondantes faites sur un magnétomètre bifilaire, donnèrent la possibilité d'exprimer en mesures absolues toutes les observations faites avec le magnétomètre. Je faisai enfin les observations de l'inclinaison magnétique avec l'inclinomètre de Martins et de Pistor, si soigneusement étudié par Mr. Kämtz[1]). J'ai en suite communiqué les résultats de toutes ces observations dans mon travail présenté à l'Académie des Sciences sous le titre: «Les observations magnétiques à l'Observatoire physique Central pour l'année 1868»[2]).

En mai 1868, avec l'autorisation de mes chefs, je fis mes deux pre-

---

1) M. Rykatschew. Inclinations-Messungen nach verbesserter Methode auf einer Reise nach Italien von Dr. L. F. v. Kämtz. Repertorium für Meteorologie. Bd. I. Heft 2. 1870.

2) Repertorium für Meteorologie. Band II. 1872.

mières ascensions en ballon (9/21 et 12/24) dans le but de faire des observations météorologiques. Je pris avec moi un thermomètre de construction spéciale, avec réservoir en forme de spirale, afin de rendre l'instrument plus sensible aux changements brusques de température, auxquels est soumis l'aérostat dans sa rapide ascension. Ce thermomètre m'avait été donné par un homme qui s'est fait une honorable et grande réputation comme météorologue — aéronaute, Mr. Glaisher, qui au cours de quelques unes de ses ascensions avait pris avec lui cet appareil. Mr. Glaisher fut mon instructeur et mon ami pendant le séjour d'un an que je fis à l'Observatoire de Greenwich. C'est à lui que j'empruntai la manière d'installer les thermomètres à bord de la nacelle. L'anéroïde fut par moi, avant et après l'ascension, comparé avec le baromètre à mercure, système Fortin, construit par Browning. En outre du thermomètre sensible, je pris avec moi un psychromètre. Je communiquai les principaux résultats de mes observations à la société Russe de Géographie et aux journaux; quoique les observations détaillées avaient été calculées, elles n'ont pas encore vu le jour. Les deux ascensions se firent le soir vers 8 heures; le 9/21 mai je m'élevai à une hauteur de 3850 pieds, où la température baissa jusqu'à 2° centigrades, alors qu'au même moment, d'après les observations de Mr. Toumachew, elle était à l'Observatoire physique Central de 9° centigrades; l'humidité baissa de 54% à 34%. Dans les couches supérieures, le ballon se dirigeait vers le golfe de Finlande, et plus bas vers le sud; on a donc eu la possibilité, en variant la hauteur de l'aérostat, de le guider de façon à le faire atterrir près d'une des stations du chemin de fer de Péterhof. Le 12/24 mai je m'élevai à une hauteur de 5150 pieds; la température baissa à 5°,5 centigrades, alors qu'à l'Observatoire elle était de 15°,2; mais l'humidité relative augmentait avec la hauteur. Cette fois là, un vent assez fort nous chassa rapidement vers le lac de Ladoga sur les rives duquel nous fîmes notre descente. A ce propos, je rappellerai que les premières observations météorologiques des couches supérieures de l'atmosphère, au moyen d'ascensions aréonautiques, furent obtenues en Russie par l'académicien Zakharow qui en 1804 fit à St.-Pétersbourg une ascension avec un ballon pour faire des observations physiques.

Pendant le temps, où j'étais chargé de la direction des observations de l'Observatoire physique Central, j'ai aussi vérifié un grand nombre de baromètres et de thermomètres appartenant au département hydrographique. Comme je l'ai signalé plus haut, l'Observatoire ne possédait pas alors un véritable baromètre normal, aussi pris-je pour étalon l'excellent baromètre à mercure système Fortin, construction du mécanicien de Londres, Browning. Au cours de ma mission à l'étranger, en 1866, j'avais acquis ce baromètre et l'avais comparé avec les baromètres dits nor-

maux des plus importants observatoires météorologiques centraux de l'Europe[1]). Avant et après la comparaison avec les autres observatoires normaux je fis une longue série de comparaisons de ce baromètre avec le baromètre normal de Greenwich[2]); le personnel de la section magnétique et météorologique de l'Observatoire de Greenwich prit part avec moi à cette comparaison; on constata que les deux baromètres concordaient à 0,02 millimètres près. Le baromètre de Greenwich concordait avec le baromètre normal en flint-glass de la Société Royale de Londres qui de tous les baromètres normaux de l'Europe était le plus satisfaisant. Il faut ajouter que le baromètre de Greenwich avait servi d'étalon pour plus de 1000 baromètres qu'on avait vérifiés d'après lui. Aussi avais-je des raisons de tenir mon baromètre pour un baromètre normal. Et après l'arrivée du nouveau Directeur, la vérification de tous les baromètres se fit assez longtemps d'après mon baromètre, tant que ne fut pas construit un nouveau baromètre normal. Pour la vérification des thermomètres, je me servis du thermomètre normal que j'avais apporté d'Angleterre et qui avait été vérifié à l'observatoire de Kew. La température de l'air et l'humidité avaient été observées avec les psychromètres, installés d'après le système de Kupffer devant les fenêtres de l'observatoire magnétique donnant au nord-est et au sud-ouest, et notamment avec celui qui se trouvait à l'ombre; en outre, Mr. Kämtz avait pour les expériences établi dans le jardin, sur une table perforée une cage en fer blanc faite de persiennes et contenant un psychromètre; ces observations avaient été faites aussi jusqu'à l'arrivée du nouveau directeur. Enfin j'avais installé encore un cadre de Glaisher pour psychromètre et thermomètres, de dimensions agrandies. Ainsi on avait fait pendant l'été des observations comparatives avec les instruments installés de trois manières différentes.

Ainsi passa insensiblement l'époque de transition. Le 31 août 1868 arriva le nouveau directeur, Mr. Henri Wild, et avec sa prise en possession de l'Observatoire commençait une nouvelle période de réorganisation et de plus grande activité de l'Observatoire.

Les souvenirs ci-joints de Mr. C. Vesselovsky peuvent servir de complément à l'aperçu des travaux de l'Observatoire pendant la première période; Mr. C. Vesselovsky connaissait personnellement Mrs. Kupffer et Kämtz, était avec eux dans les meilleures relations; il avait en raison de ses travaux de fréquents rapports avec l'Observatoire et son personnel et se trouvait au courant des observations qu'on y rassemblait.

---

1) Les résultats de ces comparaisons furent publiés dans: Proceedings of the Meteorological Society for November 21, 1866, sous le titre: Comparison of Standard Barometers and Thermometers at different observatories in Europe.

2) Greenwich magnetical and meteorological Observations. 1866, p. XXXV—XXXVI.

Souvenirs des premières années de l'Observatoire physique Central (1850—1867).

C'est à ma qualité de Chef de la Section de Statistique au Département de l'Economie rurale près le Ministère des Domaines que, bien avant mon entrée à l'Académie, je dus faire une intime connaissance avec l'Observatoire physique Central, presque dès sa fondation. Dans les attributions de cette Section rentrait entre autres l'étude de la statistique agricole de la Russie, et je fus ainsi tout naturellement amené à me préoccuper du climat comme de l'un des principaux facteurs influant sur l'agriculture. Dans l'état où se trouvait alors, aux environs de 1850, la climatologie en Russie il n'y avait qu'un moyen de l'établir sur des bases scientifiques — c'était de rechercher et de réunir dans la mesure du possible toutes les observations météorologiques exécutées jusqu'alors chez nous dans divers endroits: celles qui avaient été calculées et publiées, mais surtout celles qui n'avaient pas encore vu le jour et étaient sous la forme de manuscrits. Je trouvai pour la réunion de ces observations qui n'avaient pas encore été publiées un concours précieux: dans la Société Impériale Russe de Géographie, chez le Directeur du Département de l'Economie rurale M. Levchine, dans différentes fermes modèles ressortant à ce Département, où j'avais organisé un service d'observations météorologiques régulières; enfin je fus aidé dans cette tâche par d'intelligents propriétaires fonciers russes, avec lesquels j'engageai une correspondance assidue. Ayant en mains nombre de matériaux de ce genre, je me décidai enfin à m'adresser au Directeur de l'Observatoire physique Central. Kupffer m'accueillit très bienveillamment et, avec le plus grand empressement, mit à mon entière disposition toutes les archives de l'Observatoire où je trouvai beaucoup de séries d'observations météorologiques qui n'avaient été ni publiées ni même calculées.

L'Observatoire s'appelait sans doute Central, mais cette qualification ne lui était donnée que parce qu'il était à la tête des observatoires magnétiques et météorologiques du ressort des Mines, établis: à St.-Pétersbourg près l'Institut des Mines, à Ekaterinbourg, à Bogoslovsk, à Zlatooust dans l'Oural, à Nertchinsk, à Lougan et à Péking. De plus, tout son personnel se composait d'un seul savant, notamment le Directeur, et de deux conducteurs des mines qui lui étaient attachés en qualité d'observateurs et dont l'instruction ne dépassait pas celle qu'on reçoit dans les écoles de districts. Kupffer était un homme d'une bonté et d'une bienveillance peu communes; il m'autorisa d'autant plus volontiers à profiter de tous les matériaux qui se trouvaient à l'Observatoire, qu'alors il ne s'intéressait guère à la météorologie et s'en occupait peu; il me dit lui-même qu'il se sentait entrainé plutôt vers les questions de physique, dont l'étude comporte l'application des methodes de l'analyse mathématique. Aussi, tous les fonds de l'Observatoire étaient-ils alors principalement affectés aux vastes recherches entreprises par lui sur l'élasticité des métaux; à cet effet, la salle centrale du second étage de l'Observatoire fut prise par des appareils construits d'après ses idées et à l'aide desquels il exécuta les vastes travaux qui lui valurent la célébrité d'un ingénieux investigateur de la nature. Au rez de chaussée de l'Observatoire, étaient réservées à la météorologie deux petites pièces, où se trouvait encore la chancellerie. C'est là que pendant un temps assez prolongé, je vins presque chaque jour et que j'y travaillai comme dans mon propre cabinet. Là régnait en maître le doyen des conducteurs mentionnés plus haut — Toumachew, chargé de la besogne principale en fait de météorologie à l'Observatoire, c'est à dire, de la rédaction, de l'impression et de l'envoi des «Recueils d'observations» si connus. C'était un travailleur d'une diligence et d'un zêle comme on en voit peu, plein de vénération pour Kupffer, s'acquittant consciencieusement de la besogne qu'on lui avait confiée, suivant à la lettre les instructions données; malheureusement ses connaissances et son instruction générale n'étaient pas à la hauteur du zèle qu'il apportait à son service. Son savoir en mathématiques n'allait pas au-delà des quatre règles; aussi fus-je une fois bien surpris de voir dans ses mains les tables de logarithmes, et j'eus évidemment la curiosité de savoir ce qu'il en pouvait faire. Or, c'était à l'aide de ces tables, qu'il calculait d'après les registres météorologiques les résultantes de la direction du vent d'après la formule connue de Lambert. «Comment le faites-vous donc»? La réponse fut la suivante: «Monsieur Kupffer m'a montré, comment il faut d'abord prendre ce chiffre dans cette colonne, ensuite cet autre chiffre dans cette autre colonne, les additionner et ensuite chercher le chiffre dans cette colonne etc.». Tout cela était fait automatiquement par un homme qui n'avait pas la moindre idée des logarithmes, et qui n'était pas

à même de comprendre ce qu'il faisait. Réduits à une telle simplicité, les procédés employés à l'Observatoire pour le calcul des registres météorologiques ne présentaient qu'une très insuffisante garantie contre les erreurs, surtout en l'absence de contrôle des résultats obtenus. Encore n'y avait-il que demi-mal quand Kupffer se trouvait à l'Observatoire; dans tous les cas difficiles Toumachew pouvait alors recourir à ses conseils, mais aussi se trouvait-il sans aucun secours, quand il était livré à lui-même, pendant les absences du Directeur et de telles absences étaient fréquentes et prolongées. Quelle était la cause de ces abscences frequentes surtout pendant les dernières années de Kupffer? A l'époque dont je parle, Kupffer était le mari grisonnant d'une jeune et belle femme qu'il aimait avec la fougue et l'aveuglement de la jeunesse. Sa femme s'ennuyait de la vie monotone et modeste de l'Observatoire; alors lui vint en aide le pretexte ordinaire en pareil cas—le climat de St.-Pétersbourg «fatal à la santé». Pour fuir les glaciales caresses de ce climat, elle allait d'abord souvent et pour un temps assez long à l'étranger et fini par s'installer complètement à Dresde.—Kupffer, qui s'ennuyait sans elle, s'ingéniait à trouver différents prétextes de mission à l'étranger «avec but scientifique»; quand de tels prétextes ne se présentaient pas, il prenait tout bonnement un congé, aussi prolongé, que faire se pouvait, et vivait à Dresde, auprès de sa femme, parfaitement heureux. Au cours du voyage, que pendant l'été de 1858 je fis à l'étranger, je passai par Dresde, j'y allai naturellement voir Kupffer et je fus pris d'attendrissement à le voir dans le rôle d'amoureux; auprès de sa femme bien aimée, il s'animait, rajeunissait semblait-il, se transformait complètement, et n'était pas reconnaissable pour ceux qui ne l'avaient vu qu'aux séances de l'Académie ou dans le Cabinet de l'Observatoire physique.

Pendant de telles absences du Directeur Toumachew restait sans aucun secours, cependant souverain ordonnateur des calculs et de l'impression des «Recueils d'observation»; son zèle seul devait suppléer à ce qui lui manquait en fait de connaissances indispensables à ce travail. Malheureusement ce n'était pas suffisant. Aussi les «Recueils d'observation», publiés par l'Observatoire étaient-ils défigurés par quantité de fautes préjudiciables à leur valeur scientifique. Le Directeur de l'Observatoire de Tiflis, Moritz, vérifiant les résumés des observations météorologiques du Caucase, insérés dans ces «Recueils», y découvrit tant de fautes que dans une notice, qui fut jugée digne par l'Académie de figurer dans ses Mémoires [1]), il n'hésita pas à prononcer sur ces résumés un jugement bien défavorable. Quand plus tard

1) Moritz. Lebenslinien der Meteorolog. Stationen am Kaukasus. Mémoires des savants étrangers, T. VIII.

Mr. Wild eut besoin de déterminer plus exactement certains éléments météorologiques, il jugea nécessaire de les recalculer d'après les registres originaux du temps de la direction de Kupffer.

Kupffer mourut comme un soldat au champ d'honneur; par un jour de mai froid et venteux, un de ces jours qui ne sont pas rares à St.-Pétersbourg, il monta sur le toit de l'Observatoire pour y installer avec le mécanicien une girouette, à l'effet d'y observer les directions du vent, et se fiant à ce que le soleil brillait, il monta comme il était dans son cabinet quoique le mécanicien l'eût prévenu que par le vent qui soufflait, il était trop légèrement vêtu. Kupffer, occupé de sa girouette, ne fit aucune attention à cet avis. A son âge (il avait alors 66 ans) on ne commet pas impunément de pareilles imprudences. Kupffer prit un froid très grave et au bout de quelques jours son état ne laissait aucun espoir. A sa prière — de lui dire par amitié toute la vérité, — le médécin Zdekauer qui le soignait, se fit violence et lui révéla ce qui en était. «Je vous remercie, cher ami», dit Kupffer «cela veut dire que maintenant tout m'est permis et que je puis boire à votre santé un verre de champagne». On servit le vin, et les amis choquèrent leurs verres, en signe d'éternel adieu. Le soir du même jour, Kupffer rendait l'âme (le 23 mai 1865). Zdekauer a raconté, qu'au cours d'une pratique de longues années, il avait vu beaucoup de mourants, mais que jamais devant la mort il n'avait vu personne qui soit aussi stoiquement tranquille que Kupffer. Signe infaillible d'une intelligence lumineuse et d'une conscience pure.

La mort de Kupffer mit en grand péril l'avenir de l'Observatoire. Parmi les membres de la classe physico-mathématique de l'Académie des Sciences il n'y avait personne, qui par ses connaissances spéciales présentât des titres indiscutables au poste de directeur. Mais par contre y en avait-il quelques uns que séduisait l'agrément de joindre à leur traitement d'académicien les appointements directoriaux. Ainsi, l'un des candidats Kokcharow, académicien pour la minéralogie, basait ses droits sur ce que Kupffer, avant la nomination à l'emploi de Directeur de l'Observatoire physique, avait d'abord été (en 1828) professeur ordinaire de minéralogie. De tels arguments, il faut l'avouer, n'étaient pas sans une certaine valeur aux yeux de ceux qui aiment à se laisser guider par les précédents, c'est à dire de ceux qui regardent en arrière et placent au-dessus du progrès le statu quo ante.

On pouvait encore combattre les raisons, données par Kokcharow, en se basant sur ce fait que Kupffer était non seulement un minéralogiste, mais encore un physicien; depuis 1841, il occupait en effet à l'Académie le fauteuil d'académicien ordinaire pour la physique, tandis que la savoir de Kokcharow était en entier et sans partage absorbée par une spécialité

bien restreinte — la cristallographie qui n'avait rien à voire à la météorologie; mais il était plus difficile d'écarter un autre candidat plus dangereux, Jacobi, qui était alors le seul physicien de l'Académie. J'étais avec Jacobi sur le pied de la meilleure amitié, j'avais avec lui les rapports les plus affectueux et je pouvais lui parler à coeur ouvert. Homme d'esprit, il aimait, dans les causeries amicales, à animer la conversation par quelques gros paradoxes scientifiques, entre autres, il aimait particulièrement à aiguiser son humeur caustique sur le compte de la météorologie et des météorologistes qu'il criblait volontier de railleries, prétendant que quiconque s'occupe de météorologie n'est pas digne d'être académicien. Prévoyant que, si l'Observatoire physique Central était laissé à sa disposition, la météorologie serait la même «Cendrillon» qu'elle était du temps de Kupffer, je mis tous mes efforts à faire renoncer Jacobi à la candidature mentionnée. — Je connaissais son point faible, la fierté qu'il avait d'avoir inventé la galvanoplastie; aussi lui fis-je tout un discours, à peu près sur ce thème, que lui qui avait porté si haut son nom par sa découverte de la galvanoplastie devrait, comme directeur de l'Observatoire, s'abaisser au rôle d'écolier en météorologie et qu'il compromettrait ainsi sa réputation de savant. De tels arguments produisirent leur effet. Après un moment de silence, Jacobi me serra la main avec effusion et me dit: «cher ami, vous avez raison, il n'est pas convenable pour moi d'être directeur d'un observatoire *météorologique*».

Mais ce résultat négatif était encore insuffisant, il fallait dans le choix du successeur de Kupffer mettre en avant un nom qui parlât de lui-même, un tel nom fut celui de Kämtz. Kämtz était alors à l'apogée de sa gloire universellement reconnue de premier météorologiste — meteorologicorum facile princeps — presque tous les météorologistes d'alors étaient ses disciples ou personnels ou formés d'après ses manuels partout employés: — «Lehrbuch» et «Vorlesungen der Meteorologie». Et il faut rendre justice à la noblesse du caractère de Jacobi; non seulement il renonça au poste qu'il aurait pu, s'il l'eût voulu, facilement obtenir, ce qui aurait amélioré sa situation matérielle, mais il appuya énergiquement la candidature de Kämtz, qu'il n'eût pas été, sans son concours, possible de faire admettre à l'Académie.

Il en coûtait beaucoup à Kämtz de quitter Dorpat, où ses vingt quatre ans de professorat l'avaient acclimaté et où il avait trouvé un milieu si cher à son coeur. Aussi, à la première proposition qui lui fut faite d'occuper à l'Académie un fauteuil d'académicien ordinaire et le poste de directeur de l'Observatoire physique Central, répondit-il par un refus; à sa place, il recommandait Mr. Wild, Directeur de l'Observatoire de Bern, qu'il avait connu au cours de ses fréquents voyages en Suisse. Très consciencieusement, il représentait, qu'il était lui-même fort peu en mesure de répondre, en qualité

de directeur de l'Observatoire, aux vues de l'Académie, alors que du jeune savant suisse, qu'il recommandait et qui avait donné la preuve de ses capacités par l'établissement en Suisse d'un système de poids et mesures modèles et par la création de l'Observatoire météorologique de Berne, on pouvait avec assurance attendre les services les plus féconds dans l'organisation des études météorologiques en Russie. Quelque fut le poids d'une recommandation qui sortait d'une bouche aussi autorisée que celle de Kämtz, elle ne pouvait forcer les académiciens à renoncer à leur idée—enrichir la liste des membres de l'Académie d'une célébrité telle que Kämtz. Mr. Wild n'était à l'Académie connu de personne, et en général sa réputation scientifique à cette époque n'allait guère au-dela de la frontière suisse tandis que Kämtz était alors une célébrité de premier ordre parmi les savants météorologistes. On résolut de s'adresser de nouveau à Kämtz et de le prier de consentir à son ballotage à l'Académie. Kämtz ne résista pas à ce second appel et fut ainsi élu académicien le 22 décembre 1865 et le 31 décembre de la même année nommé Directeur de l'Observatoire physique Central.

Dès son entrée à l'Observatoire, Kämtz eut l'occasion de faire connaissance avec ce qu'était cet établissement scientifique. Il convient de remarquer, qu'alors l'Observatoire physique Central aussi bien que les observatoires des mines y ressortant relevaient du Département des Mines du Ministère des Finances, à qui par conséquent incombait le devoir de prendre après la mort de Kupffer les dispositions nécessaires pour l'administration temporaire de l'Observatoire jusqu'à la désignation par l'Académie d'un nouveau Directeur. Le Département confia cette administration provisoire à un de ses fonctionnaires, ingénieur en mines, à qui elle imposa l'obligation de dresser l'inventaire du mobilier de l'Observatoire. Kämtz ne fut pas médiocrement étonné, quand il vit ce qu'avait fait ce remplaçant provisoire. La partie principale du mobilier se composait, cela va sans dire, d'instruments de physique; mais le fonctionnaire n'en ayant aucune idée fut extrêmement embarrassé pour les désigner dans l'inventaire, et sans longues réflexions, il démonta les microscopes, les théodolites, les photomètres etc. en parties; les compta et rangea séparément les objetifs, les oculaires, les tubes de cuivre, les supports etc., c'est-à-dire, qu'à proprement parler, il mit les instruments dans un complet désordre et il le fit de la meilleure foi du monde et avec la parfaite conscience d'avoir rempli son devoir «pour le bien de l'Etat».

Cette expérience d'administration d'un établissement scientifique par les soins d'un fonctionnaire du département ne fut pas, bientôt après, une des moindres causes de la transmission de l'Observatoire physique Central dans le ressort de l'Académie des Sciences (le 14 mai 1866).

Kämtz fut mis à la tête de notre service météorologique à cet âge de la vie (il avait alors plus de 65 ans) où l'homme enraciné dans ses habitudes ne peut facilement en changer; et depuis de longues années l'habitude de Kämtz était — le professorat et le travail de cabinet. Au cours des deux ans qu'il administra l'Observatoire, il fut la plume à la main, un infatigable travailleur, il remplit presque de ses seuls articles le recueil — Repertorium für Meteorologie, fondé par lui près la Société de Géographie, et il passait des journées entières à calculer les observations météorologiques, occupation qu'il affectionnait tout particulièrement; mais quant à donner aux travaux de l'Observatoire l'animation si nécessaire, quant à en faire un centre d' où serait parti un harmonieux système d'organes pour l'étude climatologique de la Russie — sur ce terrain là Kämtz ne se résolut même pas de prendre l'initiative. Peut-être était ce fatigue sénile et défaut d'énergie à entreprendre une affaire nouvelle et compliquée. Laissant, pour ainsi dire, l'Observatoire dans la même situation délaissée, où il se trouvait du temps de Kupffer, Kämtz justifiait par là les arguments qu'il avait donnés quand il refusait d'accepter les fonctions de Directeur. L'amer regret qu'eut Kämtz de s'être installé à St.-Pétersbourg, dès qu'il eût pris connaissance de son entourage, accentua peut être davantage la froideur qu'il témoignait pour l'Observatoire. Il se plaignait ouvertement de la réserve que lui témoignaient les académiciens et s'ennuyait de son isolement de toute société. Dans une petite ville telle que Dorpart, un professeur, surtout s'il est célèbre, est une puissance; «Herr Staatsrath», et même «Excellenz»; il compte parmi les honoratiores de la ville. Toute cette importance s'évanouit comme de la fumée dans le tableau bigarré de la vie sociale d'une capitale comptant un million d'habitants; l'individu s'y sent pour ainsi dire perdu dans la foule. Beaucoup de choses s'opposaient au rapprochement de Kämtz avec ses collègues de l'Académie; en vrai «Gelehrter» allemand qu'il était, Kämtz, après avoir passé toute sa journée dans son cabinet, était habitué à se délasser le soir dans une conversation amicale devant une cruche de bière; pour lui le «Kneipen» du soir était, par la force de l'habitude, devenu comme un besoin de la vie, et dans le cercle des académiciens pétersbourgeois, peu faits à passer ainsi leurs soirées, il ne trouva pas de camarades. On le respectait fort, on prisait très haut sa droiture, son caractère noble et franc, mais on ne partageait pas ses goûts quelque peu plébéiens. Séparé des académiciens par ses habitudes, il ne pouvait se lier avec ses collègues, les accusait partout de défaut de camaraderie et noyait son dépit contre eux dans les brasseries du Quai Nicolas à Vassily-Ostrow, où le soir il allait «um gemüthlich zu kneipen» en compagnie des «captains» et des matelots des paquebots étrangers, amarrés le long du quai. Un soir de décembre qu'il

faisait mauvais temps, Kämtz, oubliant, à la sortie d'une de ces tavernes, les perfides propriétés du climat de St.-Pétersbourg, ne se garda par d'un refroidissement, tomba sérieusement malade et rendit son âme à Dieu le 8 décembre 1867.

Ses deux ans de direction de l'Observatoire n'accrûrent pas la gloire scientifique de Kämtz, mais il rendit à la science un grand service en ouvrant les portes de l'Observatoire à Mr. Wild. Quand, après sa mort, les Académiciens eurent à lui choisir un successeur, ils se rappelèrent le témoignage de si grande valeur, que deux ans plus tôt Kämtz avait donné du jeune savant suisse; aussi cette voix d'outre-tombe fut-elle la raison de l'élection de Mr. Wild en qualité d'Académicien et de Directeur de l'Observatoire physique Central qui dès lors commença une nouvelle vie toute différente de l'ancienne.

Qu'il me soit permis de dire, en guise de conclusion, deux mots sur une question qui me touche personnellement. Il m'est plus d'une fois arrivé de m'entendre reprocher ma partialité pour l'Observatoire et pour le Directeur qui resta 25 ans à sa tête. Si par ce mot «partialité» il faut entendre, que toujours j'ai tâché, dans la mesure de mes forces, d'être utile à l'Observatoire, alors, sans hésiter, je dirai que oui! que j'ai toujours pris intérêt aux aspirations de l'Observatoire et aux efforts qu'il a faits pour rendre service à la science et à la Russie. Ayant consacré beaucoup de temps à composer avec des matériaux épars et rares encore à cette époque le premier essai de climatologie de la Russie, je ne pouvais que me rejouir de voir combien, d'année en année, grâce aux efforts de l'Observatoire, la connaissance de la Russie sous le rapport climatologique s'établissait sur des bases de plus en plus solides et de plus en plus larges; je ne pouvais que me rejouir de ce que dans ce but et grâce à ses travaux, se créait peu à peu et se développait sur l'immense étendue de l'Empire un harmonieux système d'organes permanents, qui garantissaient dans l'avenir, non seulement l'étude ultérieure du climat de la Russie et l'application pratique de cette étude aux besoins variés de la vie publique, mais assuraient encore une étude plus exacte des lois des phénomènes atmosphériques — étude possible seulement sur de grandes étendues de la surface terrestre, obligatoire, peut-on dire, pour un Empire embrassant une si vaste partie du globe terrestre. Je n'aurais pas rempli mes devoirs ni envers ma propre conscience, ni envers l'Académie, ni enfin envers la science, si je n'avais profité de toutes les occasions qui m'étaient offertes de lui être utile, convaincu qu'agissant ainsi, je n'ai fait qu'aider, dans la mesure de mes forces, à la réalisation des grands problèmes dont la solution est le but de l'Observatoire.

C. Vesselofski.



APPENDICES.

№ 1.

Lettre de A. T. Kupffer à son frère.

Lieber Bruder!

Ich antworte erst jetzt auf Deinen letzten Brief, weil ich bisher so beschäftigt gewesen bin, dass ich gar nicht einmal Zeit hatte, an Deinen Vorschlag, meine Biographie für die Herren Recke und Napiersky einzuschicken, zu denken. Ich erfülle mit Vergnügen diese Bitte, obgleich ich glaube, dass es für mich noch etwas zu früh ist, auch in die Reihe der Männer, die sich um die Litteratur verdient gemacht haben, zu treten. Was ich gethan habe, ist so gering und zum Theil noch nicht vollendet, so dass es mir lieber wäre, wenn man mich in künftig nachzutragende Supplemente verweisen wollte; ich will unterdessen zusehen, wie ich diesen Platz verdienen kann.

Meine Preisschrift ist noch nicht gedruckt; ich habe wenigstens noch keine bestimmte Nachricht darüber; ich kann also als meine Druckschriften blos eine nachlässig geschriebene Dissertation und eine Abhandlung in den «Annales de Chemie et de Physique», deren Herausgabe die Herren Gay-Lussac und Arago in Paris besorgen, anführen.

Adolph Theodor Kupffer, geboren zu Mitau den 6. Januar 1799, wurde in frühester Jugend von seiner Mutter, später in der Privatschule zu Frühburs, und endlich, als er das vierzehnte Jahr erreicht hatte, im Gymnasio illustri seiner Vaterstadt unterrichtet. Er bestimmte sich der Medizin und ging erst nach Dorpat, dann, im Frühjahr 1816, nach Berlin. Hier fesselte ihn das Studium der Naturwissenschaften, mit denen man das Studium der Medizin anzufangen pflegte, dergestalt, dass er ihm, wie seine frühere Jugend, so auch sein ganzes Leben zu widmen beschloss: denn, obschon erfüllt von

Ehrfurcht und Dankbarkeit für Liebau[1]), Professor der griechischen Sprache am Mitauschen Gymnasium, zog er doch schon damals, als 15jähriger Jüngling, die Vorlesungen von Groschke und Pauker, Professoren der Naturgeschichte und Mathematik, vor, benutzte die Bibliotheken von Ockel und Zigra[2]) (der erste beliebter Arzt, der zweite Apotheker) und experimentirte mit einem kleinen physikalischen und chemischen Apparat, den er zusammengebracht hatte.

Zu Berlin beschäftigte er sich besonders mit Mineralogie, unter der Leitung von Ch. S. Weiss. Eine Reise in die Kärnthner und Tiroler Alpen, bis Venedig, entschied seinen Hang zu diesem Theil der Naturwissenschaften; auf dieser Reise machte er Seebeck's[3]) Bekanntschaft, der nachher Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin wurde. Im Jahre 1819 verliess er abermals Berlin, um den Harz zu durchsuchen, und blieb endlich in Göttingen, wo er sich unter Strohmeyer mit der practischen Chemie beschäftigte. Hier schrieb er auch seine Dissertation «De calcule crystallonomico» Götting. 1821, worauf er den Grad eines Doctor der Philosophie erhielt. Auch die mathematischen Wissenschaften wurden nicht vernachlässigt und ein Privatissimum über Astronomie bei Gauss gehört.

Im Jahre 1821 ging er nach Paris: voll Verehrung für den scharfsinnigen, väterlich gütigen Hauy[4]), den er zu Grabe tragen half, voll Bewunderung für die andern ausgezeichneten Männer, die diese Stadt zieren, verliess er diesen Ort, nach einem Aufenthalt von 1½ Jahren, und ging nach St. Petersburg. Hier vollendete er, von dem Dr. Liboschitz, Besitzer einer guten Mineraliensammlung, höchst liberal unterstützt, eine in Paris angefangene Arbeit über die Messung der Krystallwinkel, als Beantwortung einer von der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aufgestellten Preisfrage; seine Arbeit erhielt den doppelten Preis. Um dieselbe Zeit bekam er den Ruf als Professor der Chemie und Physik an der Universität zu Kasan und wurde, noch ehe er nach Kasan abreiste, von dem Minister der Aufklärung, Fürsten Golitzin, auf Vorstellung des Curator's der Kasanischen Universität, Herrn von Magnitzki, nach dem Auslande geschickt, um physikalische Instrumente für die Universität einzukaufen. Auf dieser Reise begleitete ihn Herr Simonoff, Professor der Astronomie an derselben Universität. So sah er Berlin, Wien, Paris zum zweiten Male und erneuerte die alten Bekanntschaften und machte neue: in Paris, wo er seine Arbeit über

---

1) Cfr. Recke-Napiersky, Schriftsteller-Lexikon. Bd. III, p. 62.
2) Ebendas. Bd. IV, p. 590.
3) Cfr. Allgem. deutsche Biographie. Bd. 33, p. 564.
4) Hauy. Cfr. Brockhaus, Convers. Lexikon. 13. Aufl. Bd. 8, p. 922.

die Messung der Krystallwinkel, die noch nicht gedruckt war, im Mineralienkabinet des Königs, welches unter der Direction des Grafen Bournou steht, erweiterte, besorgte Arago einen Auszug derselben für die «Annales de Chemie et de Physique» par Arago et Gay-Lussac (avril 1824). Glücklich kehrte er im Februar 1824 nach Kasan zurück, wo er dieses schrieb.

Kasan, den 11. Mai 1825.

Ich habe nur noch soviel Platz, Dir herzlich Lebewohl zu sagen, und Dich zu bitten, mich Deiner Frau herzlich zu empfehlen. Dein Bruder

Adolph.

№ 2.

Liste des travaux de A. T. Kupffer.

Météorologie

(outre les observations météorologiques publiées par Kupffer et les instruction).

Beschreibung eines ausgezeichneten Mondhofes (Pogg. Ann. XIII. 1828).

Ueber die mittlere Temperatur der Luft und des Bodens auf einigen Punkten des östlichen Russlands (Pogg. Ann. XV. 1829).

Barometrische Beobachtungen, gesammelt auf einer im Jahre 1828 unternommenen Reise nach dem Ural (Pogg. Ann. XVII 1829).

Note relative à un baromètre d'une nouvelle construction. Lu le 25 août 1830. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. I. Bull. sc. pag. XXVI—XXVIII.

Uebersicht der im Jahre 1830 bei der Akad. der Wiss. in St. Petersburg von den Herren Wischniewsky und Tarkhanoff angestellten meteorologischen Beobachtungen (Pogg. Ann. XXIII, 1831) und der im Jahre 1831 von denselben angestellten Beobachtungen (Bd. XXX, 1836).

Note sur la températ. moyenne d'Irkoutsk. Lu le 24 août 1831. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. II. Bull. sc. № 2 pag. I—IV.

Note communiquée par Mr. Kupffer sur la temp. et la hauteur barom. moyenne à Iloulouk, dans l'île d'Ounalachka. Lue le 7 sept. 1831. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. II. Bull. sc. № 1 pag. V—VIII.

Note sur la temp. et la hauteur barom. moyenne de Sitka sur la côte Nord-Ouest de l'Amérique. Lu le 7 sept. 1831. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. II. Bull. sc. № 1 pag. VIII et IX.

Note sur la temp. moyenne de Nicolajeff et de Sevastopol. Communiqué par Mr. Kupffer le 19 oct. 1831. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. II. Bull. sc. № 2 pag. IV—X.

Ueber die Isogeothermen (Berghaus, Annalen Bd. III. 1831).

Notiz über die mittlere Temperatur und Barometerhöhe auf der Insel Unalaschka (Breite 53°, Länge 210° östlich von Ferro) (Pogg. Ann. XXIII, 1831).

Beschreibung eines neuen Barometers (Pogg. Ann. XXVI, 1832).

Einige Bemerkungen über die Temperatur der Quellen (Pogg. Ann. XXX, 1834).

Bemerkungen über die Zunahme der Temperatur in den tieferen Erdschichten (Pogg. Ann. XXXII, 1834).

Mémoire sur la temperature moyenne de plusieurs points de la Russie (1-re Partie). Lu le 2 nov. 1838. Mém. VI Sér. math. et phys. T. II (IV) pag. 215—307.

Note sur le calcul de l'élévation d'un lieu, pour lequel la hauteur barométrique moyenne est connue, au dessus du niveau de l'océan (безъ подписи). Annuaire magn. et mét. An. 1840, pag. 469.

Auf- und Zugänge der Newa von 1718 bis 1840 (Pogg. Annal. LII, 1841).

Température de deux sources d'eau douce à Nicolajeff, observée par Mr. Knorre. Lu le 15 janvier 1841. Bull. sc. T. VIII pag. 257—261.

Obs. mét. fait. à Archangelsk et communiquées par Kupffer. (Lu le 5 juin 1842). Mém. VI. Sér. Sc. math. et phys. T. III (V) pag. 379—621.

Obs. mét. de Peking, comm. par — (Note). Lu le 12 août 1842. Bull. phys.-math. T. I pag. 173—178.

Note relative à la température du sol et de l'air aux limites de la culture des céréales. (Lu le 25 janv. 1845). Avec 1 pl. grav. (Note). Bull. phys.-math. T. IV pag. 81—97.

Sur la carte mét. de Varsovie par Mr. Jastrjembovsky. Rapport. (Lu le 7 févr. 1845). Bull. phys.-math. T. IV pag. 171—172.

Observations météorologiques faites à Sitka sur la côte Nord-Ouest de l'Amérique et calculées par Mr. Kupffer. (Lu le 23 oct. 1846). Mém. VI Sér. Sc. math. et phys. T. IV (VI). Appendice pag. 3—144.

Tracé graphique des obs. mét. de Tiflis, faites par Mr. Philadelphine, pendant l'année 1845; comm. par —. (Lu le 12 janv. 1849). Bull. phys.-math. T. VII pag. 305—313.

Note sur l'élévation de Moscou au dessus du niveau de la mer. (Lu le 12 janv. 1849). Bull. phys.-math. T. VII pag. 336.

Mittlere Temperaturen in Russland. Lu le 12 janv. 1849. Bull. phys.-math. T. VII pag. 375—384.

Notiz über die Höhenmessungen mit dem Barometer. Lu le 15 mars 1850. Bull. phys.-math. T. VIII pag. 327—328. Mél. phys. et chim. T. I pag. 144—145.

Jours, où le thermomètre a baissé, à St.-Pétersbourg, jusqu'à ou au dessous de —20 R. (безъ подписи). Метеор. Обозр. за 1855 г. стр. LXVIII. С.-Петербургъ 1856.

Einige Worte über die Bemerkungen von Biot über Errichtung von Observatorien in Algerien. Aus d. St. Petersburg. Ztg. 1856. № 60 и 63. St. Petersburg.

Magnétisme torrestre

(outre les observations publiées par Kupffer et les instructions).

Neue Thatsachen zur Kenntniss des Magnetismus. Kasan. 1826.

Untersuchungen über die Variationen in der mittleren Dauer der horizontalen Schwingung der Magnetnadel zu Kazan und über verschiedene andere Punkte des Erdmagnetismus (Einfluss d. Nordlichts auf d. Magnetnadel). (Pogg. Ann. X. 1827).

Magnetismus d. Nordlichts u. d. Gewitter (Kastner, Arch. Naturl. XII, XIII. 1827, 1828).

Mémoire sur quelques phénoménes magnétiques; въ Séance extraord. tenue à l'honneur du Baron A. de Humboldt le 16 Nov. 1829. Rec. des actes des séances publ. de l'Ac. Imp. de St. Pétersbourg, 1829 pag. 17—25.

Ueber die unregelmässigen Bewegungen im täglichen Gange der horizontalen Magnetnadel (Einfluss des Nordlichts auf d. Magnetnadel). (Pogg. Ann. XVI, 1829).

Notiz über ein in St. Petersburg in der Nacht vom 5. auf den 6. Mai 1830 beobachtetes Nordlicht (Pogg. Ann. XVIII, 1830).

Note sur l'inclinaison magnétique à St. Pétersbourg. Lu le 5 mai 1830. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. I. Bull. sc. pag. XV—XVI.

Note relative à une aurore bor., obs. à St. Pét. dans la nuit du 5 au 6 mai 1830. Lu le 2 juin 1830. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. I. Bull. sc. pag. XXI—XXVI.

Boussole pour observer les variations de l'inclinaison magnétique exécutée selon d'idée de M. Kupffer par M. Gambay à Paris. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. I. Bull. Sc. pag. XXVI, 1831.

Ueber die magnetische Neigung in St. Pétersburg und ihre täglichen und jährlichen Veränderungen (Pogg. Ann. XXIII und XXV, 1831—1832).

Untersuchungen über die magnetische Abweichung von St. Petersburg und ihre monatlichen und jährlichen Veränderungen (Pogg. Annal. XXV, 1832).

Ueber die magnetische Neigung und Abweichung in Peking (Pogg. Annal. XXV, 1832).

F. v. Wrangel's Beobachtungen der stündlichen Variationen der Abweichung zu Sitka, auf der Nordwestküste Amerika's. Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. Kupffer an Hrn. A. v. Humbold (Pogg Ann. XXXI, 1834).

Magnetische Neigung in Helsingfors (Pogg. Annal. XXXI, 1834). (Въ статьѣ: F.v.Wrangel's Beobachtungen der stündlichen Variationen der Abweichung zu Sitka, auf der Nordwestküste Amerika's. Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. Kupffer an Hrn. A.v.Humboldt).

Magnetische Beobachtung aus Nertschinsk (Pogg. Annal. XXXIV, 1835).

Beobachtungen über die magnetische Abweichung in Peking und ihre täglichen Veränderungen, angestellt von Kowanko (Pogg. Annal. XXXIV, 1835).

Beobachtungen über die täglichen Variationen der Abweichung in Archangelsk, angestellt vom Flottenkapitain Reinike (Pogg. Annal. XXXV, 1835).

Untersuchungen über die Variationen der magnetischen Intensität in St. Petersburg (Pogg. Annal. XXXIX, 1836).

Sur les observatoires magnétiques fondés par ordre des gouvernements d'Angleterre et de Russie sur plusieurs points de la surface terrestre. Rapport adressé à l'Académie .... Rec. des actes 1839, pag. 115—127 и (Lu le 1 mai 1840). Bull. Sc. T. VII, pag. 169—176.

Note sur la direction et l'intensité de la résultante des forces magnétiques terrestres dans le Sud des Indes Orientales. Lu le 31 janvier 1840. Bull. Sc. T. VII, pag. 19—21.

Observations magn. faites sur plus. points de la surf. terr. pendant une perturb. remarquable de l'aiguille aimantée, qui a eu lieu le 13 (25) sept. 1841. Avec. 2 pl. lith. Lu le 18 mars 1842. Bull. Sc. T. X, pag. 289—293.

Note sur l'inclinaison magn. de Peking comm. par — (Note). (Lu le 3 février, 1843). Bull. phys.-math. T. I, pag. 277—278.

Observations météorologiques et magnétiques faites en Russie et publiées par Kupffer; instructions.

Résumé des observ. mét. faites à St.-Pétersbourg en 1830 à l'obs. de l'Acad. des Sc. par Mrs. Wisniewsky et Tarkhanoff et calculées par Mr. Kupffer. Lu le 24 août 1831. Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et nat. T. II. Bull. sc. pag. I—V.

— en 1831, 32. 33. (Lu le 20 sept. 1833). Mém. VI Sér. Sc. math., phys. et natur. T. I (III). Bull. sc. № 1. pag. IV—XIV.

Руководство къ дѣланію метеор. и магнет. наблюд., составл. для горн. офицеровъ ак. А. Т. Купферомъ. Переведено съ французскаго манускрипта студентомъ Главн. Педагогич. Инст. М. Спасскимъ, 1835. XIV 62 и 163 стр. in 8°. Съ 3 грав. и 1 лит. черт.

— Второе изд. 1839. II и 82 стр. Съ табл. и 2 чертежами.

Instruction pour faire des observations météorologiques et magnétiques, rédigées par Kupffer. 1836. X et 83 pag. in 8°. Avec 2 pl. gr. St.-Pétersbourg.

— Instruction pour les observations magnétiques et météorologiques. St.-Pétersbourg, 1843.

Observations météorologiques faites à l'Académie Imp. des Sc. de St.-Pétersbourg de 1822 à 1835, et calculées par Kupffer. (Lu le 16 sept. 1836). Mém. VI Sér. Sc. math. et phys. T. II (IV) pag. 1—214.

Observations mét. et magn. faites dans l'Empire de Russie rédigées et publ. aux frais du gouvern. par A. T. Kupffer. T. I et II. St.-Pétersbourg, 1837.

Recueil d'observations magnétiques faites à St.-Pétersbourg et sur d'autres points de l'Empire de Russie par A. T. Kupffer et ses collaborateurs 1837. V et 717 pag. in 4°. Avec 2 pl. grav. St.-Pétersbourg.

Annuaire magn. et mét. du corps des ingénieurs des mines de Russie ou Recueil d'observations magn. et mét. faites dans l'étendue de l'Empire de Russie et publ. par ordre de S. M. L'Emp. Nicolas I par A. T. Kupffer. Année 1837—1844—1846. St.-Pétersbourg.

Возраженія Купфера на статью Haellstroem'a: «Calcul des observations magnétiques publ. dans l'ouvrage: «Rec. d'observ. magn. faites à St.-Pétersb. et sur d'autres points de l'empire de Russie par A. T. Kupffer (на франц. языкѣ). (Lu le 9 nov. 1838). Bull. sc. T. V pag. 53—55.

Руководство къ дѣланію магнетическихъ и метеорологическихъ наблюденій, составленное для горныхъ офицеровъ, завѣдующихъ магнетическими обсерваторіями. С.-Петербургъ 1841. 3 лист. черт. 153 стр. 4°.

Дополненіе къ руководству. 7 стр. и 2 табл. черт. На нѣмецк. яз. переведено W. Deringer въ Corresp.-Bl. des Naturforscher-Vereins zu Riga, XI. Jahrg. 1859. S. 1—30 mit 1 Tafel.

Instructions, d'après lesquelles se font les observations magnétiques et météorologiques dans les observatoires des mines de Russie (безъ подписи). Annuaire magn. et mét. Ann. 1841, pag. 12—113.

Наставленіе для дѣланія магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій (со многими чертежами и планами обсерваторій). Сводъ магн. и мет. набл. за 1846 г. стр. 1—51.

Наставленіе къ производству магнитныхъ и метеорологическихъ наблюденій, сост. Ак. А. Я. Купферомъ (съ чертежами и планами). Изд. 2-ое исправленъ, стр. 1—50. С.-Петербургъ 1855. Изъ Свода набл. за 1852 г.

Руководство къ производству метеорологическихъ наблюденій, сост. А. Я. Купферомъ, стр. 1—16. Изд. 2-ое исправл. Прибавленіе къ Своду набл. за 1855 г. С.-Петербургъ 1857.

Психрометрическія и барометрическія таблицы, составленныя для употребленія въ метеорологическихъ обсерваторіяхъ Россійскаго Государства. С.-Петербургъ, 1841. VIII и 256 стр. 8°.

— Изданіе 2-ое 1860. VII и 296 стр. in 8°.

Тѣже табл. на франц. яз.: Tables psychrométriques et barométriques à l'usage des observatoires météorologiques de l'Empire de Russie. St.-Pétersbourg, 1841. VII et 256 pg. 8°.

Note relat. à la fondation d'un Observatoire phys. à l'Inst d. mines à St.-Pét. (Lu le 22 déc. 1843). Bull. phys.-math. T. II pag. 352.

Сводъ магнитныхъ и мет. наблюденій изданный по Выс. пов. Главн. Управл. Корпуса Горн. Инж. подъ руководств. А. Купфера за 1845—46 года. С.-Петербургъ.

Выводы изъ мет. набл., дѣланныхъ въ Росс. Государствѣ и хранящихся въ метеорологическомъ Архивѣ Акад. Наукъ. Составленные и изданные подъ покров. и иждивеніемъ Акад. Наукъ. 1-ая книжка, 1846, 50 стр. in 4°. Съ чертежемъ. С.-Петербургъ.

Résumés des observations météorologiques faites dans l'étendue de l'empire de Russie et déposées aux archives météorologiques de l'Académie des Sciences, publiés sous les auspices et aux frais de l'Academie des Sc. 1-r cahier. 1846. St.-Pétersbourg. 49 pag. in 4°. Avec 1 pl. gr.

Annales de l'Observ. phys. Central publ. par A. T. Kupffer. Année

1847—1863 и Сводъ наблюденій произведенныхъ въ Главн. Физ. Обсерваторіи и подчиненныхъ ей обсерв. по Высочайшему повелѣнію изданый подъ руков. А. Я. Купфера за 1847—1863. С.-Петербуръ.

Rapport adressé à l'Acad. des Sciences relatif à l'Observ. phys. Centr. fondé auprès du corps des mines. Lu le 10 août 1849. Bull. phys.-math. T. VIII, pag. 174—183. Mél. phys. et chim. T. I, pag. 83—96.

Отчетъ о вновь устроенной при Корпусѣ Горныхъ Инженеровъ Главной Физической Обсерваторіи, представленый Ак. Наукъ А. Т. Купферомъ (22 авг. 1849 г.). (Изъ Свод. набл. за 1847 г.).

— Тоже на франц. языкѣ въ Annales за 1847 г.

Метеорологическое обозрѣніе Россіи, издаваемое Главн. Упр. Корпуса Горн. Инж. подъ руководствомъ А. Купфера. За 1850—1864 гг. С.-Петербургъ.

Correspondance météorologique publication trimestrielle de l'Administration des mines de Russie redigée par A. T. Kupffer. Année 1850—1854.

— publ. annuelle. Année 1855—1864. St.-Pétersbourg.

Compte-rendu annuel adressé à Min. des Finances par A T. Kupffer. Année 1850—1864. St.-Pétersbourg.

Отчетъ Гл. Физ. Обс. за 1851 г., представл. Дир. ея Акад. Купферомъ г-ну Упр. Мин. Финансовъ. Уч. Зап. т. I вып. 3 (1853), стр. 211–260.

— за 1852 г. Уч. Зап. т. II вып. 2 (1854), стр. 225—296.

— за 1853 г. (переведено Дм. Перевощиковымъ). Уч. Зап. т. III вып. 2 (1855), стр. 173—234.

Отчеты, представленные Господину Министру Финансовъ, Директоромъ Главной Физической Обсерваторіи, Академикомъ Купферомъ, за 1855—1863 г. С.-Петербуръ.

Physique.

Einfluss d. Temperat. auf magnet. Kräfte (Kastner, Arch. Naturl. VI, 1825).

Eigengewicht des Zinnbleies (Kastner, Arch. Naturl. VIII, 1826).

Untersuchungen über die Vertheilung des freien Magnetismus in Magnetstäben (Pogg. Ann. XII, 1828).

Coëff. des Wärme-Einflusses auf die Magnetnadel (Pogg. Ann. XVII, 1829). (Въ статьѣ: «Ueber den Einfluss der Wärme auf den Magnetismus; von Ludwig Moser u. Peter Riess).

Note sur la pesanteur spécifique des alliages, et sur leur point de fusion. (Ann. chim. phys. XL, 1829).

Verbessr. am Reflexions-goniometer (Примѣчаніе къ статьѣ Дегена). (Pogg. Ann. XXVII, 1833).

Sur la formule hygrométrique de Mr. August (Bull. scient. Acad. de St. Pétersb. VI, p. 337—352 (Lu le 10 janv. 1840).

Note sur les poids d'un pouce cube d'eau pure. Lu le 18 août 1840. Bull. sc. T. VII, p. 351—352.

Sur la valeur du kilogramme français et des livres de Prusse et d'Angleterre en poids russe (Lu le 28 août 1840). Bull. sc. T. VII, p.349.

Travaux de la commission pour fixer les poids et mesures. Vol. I, II avec un Atlas. St. Pétersbourg, 1841.

Note relative à i'influence de la température sur la force magnétique de barreaux (Lu le 12 août 1842). Bull. phys. math. T. I, p. 168—172.

Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux. I partie. Avec 2 pl. gr. (Lu le 1 déc. 1848). Mém. VI sér. Sc. math. et phys. T. V (VII), p. 233—302. — (Extrait) Bull. phys.-math. T. VII, p. 289—298.

Bemerkungen über d. mechanische Aequivalent d. Wärme (Bull. phys. math. Acad. St. Pétersb. X, p. 193—197 (Lu le 5 déc. 1851). Mél. phys. et chim. T. I, p. 369—373.

Ueber den Einfluss der Wärme auf die elastische Kraft der festen Körper und insbesondere der Metalle. Eine v. d. Kön. Soc. d. Wiss. in Göttingen gekrönte Preisschrift. Avec 4 pl. gr. (Lu le 3 déc. 1852). — Mém. VI sér. Sc. math. phys. T. VI (VIII), g. 397—494. — (Tiré à part). Bull. phys. math. T. XIV, № 18, pg. 273 (1856).

Experimentelle Untersuchungen über die Transversal-Schwingungen elastischer Metallstäbe (Auszug aus einer grösseren Abh. die in den Annales de l'obs. phys. cent. erscheinen wird). Avec 1 pl. gr. (Lu le 7 oct. 1853). Bull. phys. math. T. XII, p. 129—142. Mél. phys. et chim. T. I, p. 591—608.

Untersuchungen über die Flexion elastischer Metallstäbe. (Auszug aus einer grösseren Abh. die in den Annales de l'obs. phys. centr. erscheinen wird). Avec 1 pl. Lu le 7 oct. 1853. Bull. phys. math. T. XII, p. 161—167. Mél. phys. et chim. T. I, p. 632—639.

Einfluss der Temperatur auf die Elasticität der festen Körper (Lu le 15 févr. 1856).

I. Einfluss der Temperatur auf die Transversalschwingungen elastischer Stäbe und Dräthe.
II. Einfluss der Temp. auf die Torsionsschwingungen elastischer Dräthe.
III. Einfluss vorübergehender Temperaturerhöhung auf die Elasticität der Metalle.

Bull. phys. math. T. XIV, p. 273—284, 289—299. Mel. phys. et chim. T. II, p. 511—538.

Untersuchungen über Elasticität (Erman, Arch. Russ. XVI, 1857).

Наставленіе къ употребленію спиртометра Купфера. С.-Петерб. 1860.

Anleitung zum Gebrauch des Spiritometers. St. Petersburg, 1860.

Instruction pour l'usage du spiritomètre. St. Pétersbourg, 1859.

Опытныя изслѣдованія упругости металловъ, произведеныя въ русской центральной Физической Обсерваторіи Директ. ея А. Т. Купферомъ. T. I. Ст.-Петербургъ, 1860.

Recherches expérimentales sur l'élasticité des métaux faites à l'obs. phys. central de Russie par A. T. Kupfer. Tome I. St. Pétersbourg, 1860.

Elastic. d. Metalle; Erman, Arch. Russ. XIX, 1860.

Note sur une erreur dans la division des alcoomètres fabriqués à Berlin et poinçonnés dans le Bureau de vérification des alcoomètres (Lu le 22 févr. 1861). Bull. de l'Acad. T. III, p. 353—355. Mél. phys. et chim. T. IV, p. 667—670.

Таблицы для разсыропки вина и спирта въ полугарѣ. Ст.-Петербургъ, 1863.

Handbuch der Alcoholometrie. Berlin. 1865.

Einige Worte über den Gebrauch der Decimalwagen (St. Petersb. Ztg. № 275). 1857.

Rapport adressé à Ministre des Finances de l'association internationale pour l'uniformité des poids, des mesures et des monnaies dans tout le monde. St. Pétersbourg, 1860.

О русскихъ мѣрахъ и вѣсахъ Мѣс. на 1859, стр. 351—369.

Die russischen Maasse und Gewichte (Anhang z. Akad. Kalender für 1859).

Minéralogie.

Diss. inaug. De calculo crystallonomico. Göttingae 1821, in 4°, стр. 31. Cum tabula aenea.

Sur la relation remarquable qui existe entre la forme cristalline, le poids d'un atome et la pesanteur spécifique de plusieurs substances (Ann. chim. phys. XXV, 1824).

Ueber die Krystallform des Schwefels (Pogg. Ann. II, 1824).

Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Gekrönt von der Berl. Acad. — Berlin 1826. 4° (прежде того было въ извлеченіи помѣщено въ Annales de Chimie et de Physique. 1824. Avril).

Ueber die Krystallisation des Kupfervitriols, nebst allgemeinen Betrachtungen über das ein- und eingliedrige oder tetartoprismatische System (Pogg. Ann. VIII. 1826).

Ilmenit. Krystall. d. Augits & Rothbleierzes (Kastner, Arch. Naturl. X. 1827).

Ueber die Krystallisation des Adulars, nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über das zwei- und eingliedrige System (Pogg. Ann. XIII. 1828).

Meteorstein in Russland (XVII. 1829). (Notizen № 3).

Handbuch der rechnenden Krystallonomie. St. Petersburg 1831. VIII und 589 S. 4° mit 13 Kupfertafeln.

Géologie et Géographie.

Rapport fait à l'Acad. des Sc. sur un voyage dans les environs du mont Elbrouz dans le Caucase, entrepris par ordre de Sa Majesté l'Empereur en 1829. Rec. des Act. 1829 pag. 45—95.

Auszug aus einem Briefe an den Vicepräsidenten der Akademie der Wissensch., aus dem Kaukasus. In der Beilage zu № 207 der Berliner Haude- und Spenerschen Zeitung vom Jahre 1829.

Die Besteigung des Elbrus, des höchsten Gipfels des Kaukasus (Uebersetzung eines franz. Briefes an Herrn Arago). Morgenblatt 1829 № 277.

Versuch geognost. Schilderung d. Urals und insbesondere der Umgegend von Slatoust (Pogg. Ann. XVI. 1829).

Voyage dans les environs du mont Elbrouz dans le Caucase, entrepris par l'ordre de Sa Majesté l'Empereur en 1829. Rapport fait à l'Académie Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. St.-Pétersbourg 1830. 126 pag. 4°. съ табл. — Тожѣ на нѣмецк. яз.: Reise in die Umgegend des Berges Elborus im Kaukasus. St. Petersburg 1830. 126 S. 4°. — На франц. яз. съ примѣчаніями Клапрота въ Nouveau Journ. asiatique. 1831. Январь № 37.

Observ. géogn. Mt. Elborouz, Caucase (Ann. sc. nat. XX. 1831).

Voyages dans l'Oural en 1828. Paris 1833.

Sur une nouvelle Méthode pour déterminer la figure de la terre. Lu le 12 févr. 1858. Bull. phys.-math. T. XVII, pag. 237—240. Mél. phys. et chim. T. III, p. 493—497.

Vorschläge zur Vergleich. d. Schwerkraft an verschied. Orten. — Erman, Arch. Russ. XIX. 1860.

Critiques de différents mémoires et mélanges.

Theoretische Astronomie. Vorlesungen von Gauss, notirt von A. Kupffer. Göttingen 1820—21.

Rapport fait à l'Acad. relativement à une lettre de Mr. George Fuss, datée de Troizkosawsk près de Kiachta frontière de la Chine le 23 sept. 1831. Lu le 14 déc. 1831. Mém. VI Sér. Sc. math.-phys. et nat. T. II. Bull. Sc. № 3, pag. III—VIII.

Купферъ, Брандъ и Бэръ. Разборъ сочиненія г. Фишера фонъ-Вальдгейма: «Oryctrographie du gouvernement de Moscou». (Разборъ на нѣмецкомъ языкѣ). VII прис. Дем. нагр. (1838), 113—120.

Купферъ и Якоби. Разборъ сочиненія корп. горн. инж. ген.-маіора Аносова подъ заглавіемъ «О булатахъ», въ двухъ частяхъ. С.-Петербургъ. 1841. (Разборъ на нѣмецкомъ языкѣ). XI прис. Дем. нагр. (1842), стр. 229—236.

Разборъ сочиненія г. Петрушевскаго: Общая метрологія или описаніе мѣръ, вѣсовъ, монетъ и времячисленіе нынѣшнихъ и древнѣйшихъ народовъ. С.-Петербургъ, 1845. (Разборъ на нѣмецкомъ языкѣ). XVI прис. Дем. нагр. (1848), стр. 127—136.

A. Th. Kupffer et Lenz. Bericht über die Abhandlung des Herrn Prof. Kämtz: Resultate magnetischer Beobachtungen in Finnland. (Lu le 6 oct. 1848). Bull. phys.-math. T. VII, pag. 246—250.

Разборъ сочиненія Нервандера, проф. при Алекс. Университетѣ въ Гельсингфорсѣ, подъ заглавіемъ: «Observations faites a l'observatoire magn. et mét. de Helsingfors» (Мартъ 1848). (Разборъ на франц. яз.). XVII прис. Дем. нагр. (1848), стр. 38—49.

Разборъ магнитной части сочиненія экстр. проф. Астр. при И. Каз. Унив. М. Ковальскаго подъ заглавіемъ: «Сѣверный Уралъ и береговой хреб. Пайхой». Т. I. С.-Петерб. 1853 г. XXIII прис. Дем. нагр. (1854), стр. 113—123.

Разборъ сочиненія г. Кокшарова подъ заглавіемъ: «Матеріалы для минералогіи Россіи». С.-Петербургъ, 1853. 8°. XXIII прис. Дем. нагр. (1854), стр. 149—161.

Купферъ и Кокшаровъ. Отзывъ о сочиненіи г. Тюплева: «Введеніе къ изученію кристаллографіи». XXXIII прис. Дем. нагр. (1864), стр. 234—337.

№ 3.

Mémoire sur quelques phénomènes magnétiques lu par Mr. Kupffer,
Membre de l'Académie,
dans la séance extraordinaire, tenue par l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg en l'honneur de Mr. le Baron Alexandre de Humboldt, le 16 Novembre 1829.

Les phénomènes du magnétisme terrestre ont de tout temps fixé l'attention du monde savant; mais nul siècle n'a été si fécond en observations intéressantes sur cet objet, que le notre. Depuis que Gilbert a essayé d'expliquer le phénomène de la déclinaison par des forces magnétiques inhérentes au globe terrestre, depuis que Halley a parcouru les mers de deux hémisphéres pour étudier plus profondément l'action de ces forces sur l'aiguille aimantée, la théorie du magnétisme terrestre a fait des progrès énormes: cette branche importante de la physique du globe s'est ressentie de l'impulsion, qu'une nouvelle époque a donnée à toutes les sciences d'observation, époque qu'on ne peut mieux désigner qu'en citant le voyage de Mr. de Humboldt en Amérique. C'est seulement depuis ce temps que nous savons que l'intensité des forces magnétiques décroit de l'équateur aux pôles, découverte qui a donné lieu à une foule d'observations intéressantes. C'est depuis ce temps, qu'on a reconnu l'influence que les tremblemens de terre et peut être encore d'autres changemens dans l'intérieur du globe exercent sur la direction de l'aiguille aimantée, et dont l'étude nous occupera dans la suite de ce mémoire; c'est enfin à la même époque, que Mrs. Humboldt et Biot ont donné l'énoncé le plus général et en même temps le plus simple de l'ensemble des phénomènes magnétiques terrestres en nous faisant voir, qu'on pouvait les regarder comme les effets de l'action de deux pôles magnétiques infiniment rapprochés l'un de l'autre, et placés au centre de la terre, hypothèse qui a été depuis remplacée par l'hypothèse d'un noyau magnétique, qu'elle exclue.

Je m'éloignerais trop de mon but, si je voulais faire connaître toutes les découvertes qu'on a faites dans la théorie du magnétisme terrestre, depuis l'époque, que je viens de signaler. Une seule, ayant donné lieu à Mr. de Humboldt de faire à notre Académie une proposition qui, accueillie avec empressement, a déjà été exécutée en partie, formera l'objet d'un mémoire, dont je donne ici l'extrait. L'aiguille aimantée varie continuellement dans sa direction; ces mouvemens ont été appelés avec raison variations horaires, parce qu'ils dépendent de l'heure du jour, ou, pour me servir d'une expression plus précise, du point que le soleil occupe sur le cercle qu'il semble décrire

chaque jour autour de nous. Le pôle nord de l'aiguille horizontale marche chaque jour à l'ouest depuis huit heures du matin jusqu'à huit heures du soir; pendant la nuit, elle est presque stationaire, mais nous allons voir tout-à-l'heure, qu'elle exécute même pendant la nuit une oscillation périodique très petite en vérité, mais cependant sensible. L'inclinaison éprouve d'autres variations qui ne sont pas encore bien connues. La loi de ces mouvemens serait bien facile à découvrir, s'ils étaient toujours aussi réguliers, que je viens de les décrire. Mais souvent la direction de l'aiguille aimantée éprouve des variations brusques et indépendantes de la position du soleil, qui s'exercent tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. Ces affolemens de l'aiguille, ces orages magnétiques, pour me servir des heureuses expressions que Mr. de Humboldt emploie pour désigner ces phénomènes bizarres, l'écartent quelquefois tellement de sa marche ordinaire, qu'on n'y reconnait plus aucune règle.

Mr. de Humboldt a déjà observé en Amérique, que la direction de la résultante des forces magnétiques terrestres avait changé considérablement après un tremblement de terre. Depuis, on a trouvé que ces mouvemens irréguliers de l'aiguille étaient quelquefois accompagnés de l'apparition simultanée d'une aurore boréale. Les observations de Mr. Arago, exécutées à l'observatoire de Paris, comparées aux miennes, faites à Kazan, ont prouvé, que souvent le même jour et à la même heure, qu'on avait observé une aurore boréale très brillante dans le nord, les aiguilles de Paris et de Kazan avaient éprouvé les variations irrégulières, dans le même sens et de la même amplitude. Mais tout cela nous éclaircissait peu sur la véritable cause de ce phénomène, et ne nous donnait aucun moyen précis, pour distinguer les variations irrégulières, lorsqu'elles s'exerçaient dans le même sens.

Pour pouvoir jeter plus de jour sur ces phénomènes intéressans et décider enfin la question, Mr. de Humboldt eut l'idée qu'il exécuta aussitôt, de faire construire à Berlin un observatoire magnétique, et résolut d'y observer la marche de l'aiguille horizontale pendant plusieurs jours consécutifs, d'heure en heure, la nuit comprise. Bientôt on fit, à son invitation, la même chose à Freyberg; on rendit les observations correspondantes, en convenant d'avance des jours, où l'on observerait en même temps sur les deux points. Mr. Arago, à Paris, promit de concourir dans cette entreprise; et lorsque Mr. de Humboldt assista, ce printemps, à une de nos séances, il y parla du même projet. Déjà notre observatoire magnétique est à moitié achevé; nous recevrons d'excellens instrumens avec la navigation prochaine; et le 1-er Octobre passé, on a exécuté ici à St.-Pétersbourg les premières observations sur les variations horaires dans la direction de l'aiguille horizontale, correspondant à celles de Berlin, de Freyberg et de Paris. J'ai

encore reçu depuis les observations semblables de Kazan et de Nicolaïeff; les premières ont été faites également à l'invitation de Mr. de Humboldt, les dernières avec un intrument, que j'y ai laissé en revenant de mon voyage au Caucase.

La discussion de ces observations correspondantes m'a donné des résultats très intéressans; le plus important est celui, qu'elles nous donnent un moyen facile de distinguer les affolemens de l'aiguille de ses variations régulières. Nous avons vu précédemment, que les variations régulières dans la direction de l'aiguille dépendaient de la position du soleil par rapport au méridien. Il est donc clair, qu'un certain écart, par exemple le plus grand écart vers l'ouest qu'on a observé à St.-Pétersbourg à deux heures après midi, doit avoir lieu à Kazan également à deux heures, ou bien, à cause de la différence des longitudes une heure et 16 minutes plus tard. Mais les affolemens de l'aiguille, ayant une cause instantanée, et indépendante du mouvement de la terre, doivent s'exécuter dans le même moment sur les deux points; ou bien, un affolement qui arrive à St.-Pétersbourg à 6 heures du soir, doit arriver à Kazan à 7 heures et 16 minutes, à cause de la différence de longitudes. Voici un exemple: Le 2 Octobre à $9^h\ 44'$ du soir, on a remarqué à St.-Pétersbourg un écart considérable vers l'est; cet écart pouvait être une variation horaire, car l'aiguille doit effectivement marcher vers l'est à l'heure indiquée; pour décider la question, on n'a qu'à voir sur les registres de Kazan, si l'on y a observé à la même heure un écart semblable: on y trouve, que l'aiguille n'y a pas sensiblement changé de position entre 9 et 10 heures; ce qui prouve que l'écart observé à St.-Pétersbourg à l'heure indiqué, était un affolement. L'affolement de l'aiguille de Kazan correspondant à celui, qu'on a observé à St.-Pétersbourg, s'y est manifesté à 11 heures, selon l'heure de Kazan, c'est-à-dire, dans le moment précis de l'observation de St.-Pétersbourg; car la différence de deux longitudes est d'une heure et 16', en temps, comme nous l'avons déjà remarqué.

C'est de cette manière que j'ai découvert dans nos observations une période nocturne tout-à-fait semblable à celle du jour, et que les nombreuses observations de Mr. de Humboldt avaient déjà signalée.

Nicolaïeff m'a paru un point très important, pour faire connaître, s'il existe un certain rapport entre l'amplitude de ces affolemens et la latitude terrestre ou magnétique; car Nicolaïeff est situé de 13° plus au midi que St.-Pétersbourg, et presque sous le même méridien. Les observations de Mr. Forster à Port Bowen, près du pôle magnétique, semblaient prouver que les aurores boréales n'exercent pas toujours dans les régions polaires une influence marquée sur la direction de l'aiguille horizontale. Mr. Arago a pensé, que cette influence pouvait bien dépendre de l'inclinaison à l'en-

droit où l'on observe; devenir nulle, lorsque l'inclinaison devient égale à 90°, et atteindre sa plus grande valeur, lorsque l'inclinaison est nulle. Les observations correspondantes de St.-Pétersbourg et Nicolaïeff ne confirment point cette hypothèse; les déviations irrégulières de l'aiguille ont été trouvées plus petites à Nicolaïeff qu'à St.-Pétersbourg. Je crois qu'il faut plutôt admettre avec Mr. de Humboldt, que l'amplitude des déviations irrégulières de l'aiguille, étant causées par des agitations locales des masses liquéfiées par la chaleur dans l'intérieur de notre globe, décroit dans toutes les directions, à partir du point de la surface terrestre le plus rapproché du foyer de ces agitations.

Mr. de Humboldt vient de me communiquer des observations correspondantes de Berlin et de Freyberg, du mois d'Août, qui viennent à l'appui de cette conjecture, en faisant voir une loi de décroissement inverse à celle, que les observations de St.-Pétersbourg et de Nicolaïeff nous ont donnée: le 5 Août l'amplitude des variations horaires de l'aiguille a été moindre de plus de dix minutes à Berlin qu'à Freyberg, tandis qu'à l'ordinaire elles sont presque égales.

Quoique les déviations irrégulières de l'aiguille aimantée changent continuellement de direction, et qu'elles sont souvent accompagnées d'un mouvement oscillatoire, on trouve cependant, que les déviations vers l'est prédominent. Toutes les observations qu'on possède jusqu'ici sur cet objet, étant recueillies sur des points où l'aiguille marche vers l'est — car depuis Paris jusqu'à St.-Pétersbourg la déclinaison occidentale diminue constamment, tandis qu'à Kazan la déclinaison orientale augmente — on est tenté de croire, qu'il existe un certain rapport entre ces deux phénomènes. Les changemens, qu'éprouve la déclinaison absolue dans le cours de siècles, sont liés à la rétrogradation, dans la direction de l'est à l'ouest, des lignes sans déclinaison: l'hypothèse, que les variations irrégulières de la direction de l'aiguille horizontale tiennent à un dérangement instantané dans le système des lignes sans déclinaison, n'est dont pas tout-à-fait dénuée de vraisemblance; et il sera facile de ce convaincre de sa vérité, en faisant des observations correspondantes sur deux points où l'aiguille de déclinaison marche dans un sens contraire. Qu'on observe la marche de l'aiguille sur un point de notre hémisphère, où l'aiguille marche vers l'ouest, qu'on note avec soin les déviations irrégulières, qu'on les compare aux déviations correspondantes observées à Berlin ou à St.-Pétersbourg: si la conjecture, que je viens d'énoncer, est fondée, on doit trouver que les déviations irrégulières observées sur les deux points s'exécutent en sens contraire, c'est-à-dire que l'aiguille marche vers l'ouest sur un point, tandisqu'elle marche vers l'est sur l'autre.

Sur la côte Nord-Ouest de l'Amérique, il existe plusieurs points où l'aiguille de déclinaison marche vers l'ouest. Sitka, établissement de la Société américaine, en est un; et Mr. le Baron de Wrangel, qui y occupe maintenant la charge de gouverneur, se chargera volontiers de ces observations; l'Académie m'a déjà autorisé à lui envoyer un instrument; et en peu de temps, cette belle entreprise, dont Mr. de Humboldt conçut le premier l'idée, et qui désignera une fois, je n'en doute point, une des époques les plus brillantes dans l'histoire de la théorie du magnétisme terrestre, s'étendra sur un arc de parallèle de plus de 180°, et occupera les observateurs, qui y concourent, sur sept points différens, dont je me plais de répéter ici les noms: Paris, Berlin, Freyberg, St.-Pétersbourg, Nicolaïeff, Kazan et Sitka.

Ce développement considérable de la ligne d'observation en longitude fait désirer un développement semblable en latitude. Il ne serait pas difficile, d'ajouter quelques points, situés vers le nord; un observateur près de l'équateur est déjà tout trouvé dans la personne de Mr. Boussignault à Bogota. Les deux observatoires astronomiques, qu'on vient d'établir au Cap de bonne espérance et dans la Nouvelle Hollande, prêtent une occasion précieuse de recueillir des observations magnétiques exécutées dans l'hémisphère austral. J'ose espérer que désormais les gouvernemens jugeront le Magnétisme et la Météorologie aussi dignes de leur attention spéciale, que l'Astronomie: que partout des observatoires magnétiques s'élèveront à côté des observatoires d'Astronomie: et qu'on trouvera aussi utile de s'occuper du globe que nous habitons, que sublime de suivre le cours des autres. La théorie du magnétisme terrestre est trop intimement liée aux progrès de la navigation, pour qu'un état, dont les forces navales se développent chaque jour avec plus d'énergie, ne soit porté à protéger une entreprise, dont l'extension future pourra peut-être une fois conduire à la solution du grand problème, de trouver en mer la latitude et la longitude terrestres par des observations magnétiques, sans le secours de l'astronomie*).

---

*) Il y a deux élémens du magnetisme terrestre, qu'on peut déterminer sans le secours de l'astronomie, l'inclinaison et l'intensité. Les deux systèmes de lignes, qui les représentent, n'étant pas parallèles, ils peuvent servir de coordonnées, pour déterminer la position d'un point quelconque sur la surface terrestre. Quoique, dans l'état actuel de nos connaissances, ce moyen de déterminer la latitude et la longitude d'un lieu, offrirait peu de certitude, il est cependant possible, qu'il vienne une fois au secours du navigateur, lorsque dans un climat nébuleux les méthodes ordinaires l'abandonnent.

№ 4.

Discours de Mr. Alexandre de Humboldt,

lu dans la séance extraordinaire, tenue par l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg en son honneur le 16 Novembre 1829.

Messieurs,

Si dans cette séance solennelle où se manifeste une noble ardeur pour agrandir et honorer les travaux de l'intelligence humaine, j'ose en appeler à Votre indulgence, ce n'est que pour remplir un devoir que Vous m'avez imposé. Rentré dans ma patrie après avoir parcouru la crête glacée des Cordillères et les forêts des basses régions équinoxiales, rendu à l'Europe agitée, après avoir joui longtemps du calme de la nature et de l'aspect imposant de la sauvage fécondité, j'ai reçu de cette illustre Académie, comme une marque publique de sa bienveillance, l'honneur de lui être agrégé. J'aime encore aujourd'hui à reporter ma pensée vers l'époque de ma vie où cette même voix éloquente que Vous avez entendue à l'ouverture de cette séance, m'appela au mileu de Vous, et sut, par d'ingénieuses fictions, presque me persuader d'avoir mérité la palme que Vous m'aviez accordée. Que j'étais loin alors de deviner que je ne siégerais sous Votre présidence, Monsieur, qu'en revenant des rives de l'Irtisch, des confins de la Songarie Chinoise et des bords de la mer Caspienne! Par l'heureux enchaînement des choses dans le cours d'une vie inquiète et quelquefois laborieuse, j'ai pu comparer les terrains aurifères de l'Oural et de la Nouvelle Grenade, les formations soulevées de porphyre et de trachyte du Mexique avec celles de l'Altaï, les savanes (Llanos) de l'Orénoque avec ces steppes de la Sibérie méridionale qui offrent un vaste champ aux conquêtes paisibles de l'agriculture, à ces arts industriels qui, tout en enrichissant les peuples, adoucissent leurs moeurs et améliorent progressivement l'état des sociétés.

J'ai pu porter, en partie, les mêmes instrumens ou ceux d'une construction semblable, mais perfectionnée, aux rives de l'Obi et de l'Amazone. Pendant le long intervalle qui a séparé mes deux voyages, la face des sciences physiques, surtout de la Géognosie, de la Chimie et de la théorie électro-magnétique, a considérablement changé. De nouveaux appareils, j'oserais presque dire, de nouveaux organes ont été créées, pour mettre l'homme dans un contact plus intime avec les forces mystérieuses qui animent l'oeuvre de

la création, et dont la lutte inégale, les perturbations apparentes sont sujettes à des lois éternelles. Si les voyageurs modernes peuvent soumettre à leurs observations, en peu de temps, un plus grand espace de la surface du globe, c'est aux progrès des sciences mathématiques et physiques, à la précision des instrumens, au perfectionnement des méthodes, à l'art de grouper les faits et de s'élever à des considérations générales, qu'ils doivent les avantages dont ils jouissent. Le voyageur met en oeuvre ce qui, par l'influence bienfaisante des académies, pour les études de la vie sédentaire, a été préparé dans le silence du cabinet. Pour juger avec justesse et avec équité le mérite des voyageurs des différentes époques, il faut connaître avant tout le degré de développement que l'Astronomie pratique, les connaissances géognostiques, l'étude de l'atmosphère et l'histoire naturelle descriptive avaient acquis simultanément. C'est ainsi que l'état de culture plus ou moins florissant du grand domaine des sciences doit se reflêter dans le voyageur qui veut s'élever au niveau de son siècle; que les voyages entrepris pour étendre la connaissance physique du globe doivent, à différens âges, offrir un caractère individuel, la physionomie d'une époque donnée; qu'ils doivent être l'expression de l'état de culture que les sciences ont progressivement traversé.

En traçant ainsi les devoirs de ceux qui ont parcouru la même carrière que moi, et dont l'exemple souvent a ranimé mon ardeur dans des momens difficiles, j'ai signalé la source des faibles succès d'un dévouement que votre généreuse indulgence, Messieurs, a daigné agrandir par des suffrages publics.

Terminant sous d'heureux auspices un voyage lointain entrepris par ordre d'un Monarque magnanime, puissamment aidé des lumières de deux savans dont l'Europe apprécie les travaux, Mrs. Ehrenberg et Rose, je pourrais me borner ici à déposer devant vous l'hommage de ma vive et respectueuse reconnaissance; je pourrais solliciter de celui qui, très jeune encore, avait osé pénétrer dans ces Mystères antiques (sources mémorables de la civilisation religieuse et politique de la Grèce) de me prêter le secours de l'art de bien dire, pour exprimer plus dignement les sentimens qui m'animent. Mais, je le sais, Messieurs, le charme de la parole, dût-il même être d'accord avec la vivacité du sentiment, ne suffit point dans cette enceinte. Vous êtes chargés dans ce vaste Empire de la grande et noble mission de donner une impulsion générale à la culture des sciences et des lettres, à encourager les travaux qui sont en harmonie avec l'état actuel des connaissances humaines, à vivifier et à agrandir la pensée dans le domaine des hautes Mathématiques, de la Physique du Monde, dans celui de l'histoire des peuples éclairée par les monumens des différens âges. Vos regards se portent en avant sur la carrière qui reste à parcourir, et le tribut de recon-

naissance que je viens vous offrir, le seul digne de votre institution, est l'engagement solennel que je prends, de rester fidèle à la culture des sciences jusqu'au dernier stade d'une carrière déjà avancée, d'explorer sans cesse la nature et de poursuivre une route tracée par vous et vos illustres devanciers.

Cette communauté d'action dans les fortes études, le secours réciproque que se portent les différens embranchemens de l'entendement humain, les efforts tentés à la fois dans les deux continens et dans l'immensité des mers, ont imprimé un mouvement rapide aux sciences physiques, comme, après des siècles de barbarie, la simultanéité des efforts en a imprimé aux progrès de la raison. Heureux les pays dont le gouvernement accorde une auguste protection aux lettres et aux beaux-arts qui ne charment pas uniquement l'imagination de l'homme, mais augmentent aussi sa puissance intellectuelle et vivifient les nobles pensées; aux sciences physiques et mathématiques qui influent si heureusement sur le développement de l'industrie et de la prospérité publique; au zèle des voyageurs qui s'efforcent de pénétrer dans des régions inconnues, ou d'examiner les richesses du sol de la patrie, de préciser par des mesures la connaissance utile de sa configuration. Rappeler ici une faible partie de ce qui s'est fait dans l'année qui va se terminer, c'est rendre au Prince un hommage qui, par sa simplicité même, ne saurait lui déplaire.

Pendant qu'entre l'Oural, l'Altaï et la Mer Caspienne nous avons, par des communs efforts, Mrs. Rose, Ehrenberg et moi, examiné la constitution géognostique du sol, les rapports de sa hauteur et de ses dépressions, indiqué par des mesures barométriques, les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes (surtout les accroissemens de l'inclinaison et de l'intensité des forces magnétiques), la température de l'intérieur du globe, l'état d'humidité de l'atmosphère au moyen d'un instrument psychrométrique, qui n'avait point encore été employé dans un voyage lointain, enfin la position astronomique de quelques lieux, la distribution géographique des végétaux et de plusieurs groupes peu étudiés jusqu'ici du règne animal, de savans et intrépides voyageurs ont affronté les dangers que présentent les cimes neigeuses de l'Elborouz et de l'Ararat.

Je me félicite de voir heureusement retourné dans le sein de l'Académie celui dont nous venons de recueillir des notions précieuses sur les variations horaires de l'aiguille aimantée, et à qui les sciences doivent (à côté d'ingénieuses et délicates recherches sur la cristallographie) la découverte de l'influence de la température sur l'intensité des forces électro-magnétiques. Mr. Kupffer revient depuis peu de ces Alpes du Caucase où, à la suite de longues migrations de l'espèce humaine, dans le grand naufrage des peuples et des langues, se sont réfugiées tant de races diverses. Au nom de voya-

geur, notre savant confrère, se joint par l'analogie des efforts le nom du physicien qui a lutté avec une noble persévérence, sur la pente de l'Ararat, regardé comme le sol classique des premiers et vénérables souvenirs de l'histoire, avec les obstacles qu'opposent à la fois l'épaisseur et la mollesse des neiges éternelles. Je craindrais presque de blesser la modestie du père, en ajoutant que Mr. Parrot, le voyageur de l'Ararat, soutient dignement dans les sciences l'éclat d'une célébrité héréditaire.

Dans les régions plus orientales de l'Empire illustrées à jamais par les travaux de Pallas, mon compatriote (pardonnez, Messieurs, si j'ose réclamer pour la Prusse une partie de cette gloire qui peut enorgueillir deux nations à la fois!), dans les montagnes de l'Oural et de Kolyvan, nous avons suivi les traces encore récentes des expéditions scientifiques de Mrs. Ledebour, Meyer et Bunge, de Mrs. Hoffmann et Helmersen. La belle et nombreuse Flore de l'Altaï a déjà enrichi l'établissement botanique dont s'honore cette capitale, et qui s'est élevé, comme par enchantement, grâce au zèle infatigable et éclairé de son Directeur, au rang des premiers jardins botaniques de l'Europe. Le monde savant attend avec impatience la publication de la Flore de l'Altaï dont le Docteur Bunge lui-même, dans les environs de Zméinogorsk, a pu montrer à mon ami, Mr. Ehrenberg, quelques productions intéressantes. C'était sans doute la première fois qu'un voyageur de l'Abyssinie, de Dongola, du Sinaï et de la Palestine eût gravi les montagnes de Riddersky couvertes de neiges perpétuelles.

La description géognostique de la partie méridionale de l'Oural a été confiée à deux jeunes savans, Mrs. Hoffmann et Helmersen dont l'un a fait connaître le premier avec précision les volcans de la Mer du Sud. Ce choix est dû à un Ministre éclairé, ami des sciences et de ceux qui les cultivent. Mr. le Comte de Cancrin, dont les soins affectueux et la prévoyante activité nous ont laissé, à mes collaborateurs et à moi, un souvenir ineffaçable. Mrs. Helmersen et Hoffmann, élèves de la célèbre école de Dorpat, ont étudié pendant deux ans avec succès les divers embranchemens des Monts d'Oural, depuis le grand Taganaï et les granits de l'Iremel jusqu'au delà du plateau de Gouberlinsk qui se lie, plus au sud, aux Monts Mougodjares et à l'Oust-Ourt entre le lac Aral et le bassin de la Mer Caspienne. C'est là, que la rigueur de l'hiver n'a point empêché Mr. Lemm, de faire les premières observations astronomiques précises qu'on ait obtenues de cette contrée aride et inhabitée. Nous avons eu la vive satisfaction d'être accompagnés, pendant un mois, de Mrs. Hoffmann et Helmersen, et ce sont eux qui nous ont montré les premiers, près de Grasnuschinskaïa, une formation d'amygdaloides volcaniques, les seules que l'on connaisse jusqu'ici dans cette longue chaîne de l'Oural qui sépare l'Europe de l'Asie, qui offre

sur sa pente orientale les plus abondantes éruptions de métaux, et qui renferme, soit en filons, soit dans des atterrissements, l'or, la platine, l'osmiure d'iridium, le diamant, découvert par le Comte de Polier dans des alluvions à l'ouest de la haute montagne de Catschcanar, le zircon, le saphir, l'améthyste, le rubis, la topaze, le béryl, le grenat, l'atanase reconnu par Mr. Rose, la ceylanite et d'autres substances précieuses des Grandes Indes et du Brésil.

Je pourrais étendre la liste des travaux importans de la présente année du règne de Sa Majesté, en parlant des opérations trigonométriques de l'ouest, qui par la réunion des travaux de Mrs. les Généraux Schubert et Tenner, et du grand Astronome de Dorpat, Mr. Struve, vont rélever sur une immense échelle la figure de la terre, de la constitution géologique du lac Baïkal illustrée par Mr. Hess; de l'expédition magnétique de Mrs. Hansteen, Erman et Dowe; justement célébrée dans toute l'Europe, la plus étendue et la plus courageuse que l'on ait jamais entreprise par terre (depuis Berlin et Christiana jusqu'au Kamtchatka où elle se rattache aux grands travaux des Capitaines Wrangell et Anjou): enfin de la circumnavigation du globe qu'a exécutée, par ordre du Souverain, le Capitaine Luetke, voyage fécond en beaux résultats astronomiques, physiques, botaniques et anatomiques, par la coopération de trois excellens naturalistes le Docteur Mertens, le Baron de Kittliz et Mr. Postels.

J'ai entrepris de signaler cette communauté d'efforts par lesquels plusieurs parties de l'Empire ont été explorées, en y portant l'appui des connaissances modernes, celui de nouveaux instrumens, de nouvelles méthodes, d'aperçus fondés sur l'analogie de faits jadis inconnus. C'est aussi par une communauté d'intérêts que, lancé encore une fois dans la carrière des voyages, j'ai dû me plaire à orner mon discours de noms qui sont devenus chers à la science. Après avoir admiré la richesse des productions minérales, les merveilles de la nature physique, on aime à signaler (et c'est un devoir bien doux à remplir, dans une terre étrangère, au milieu de l'Assemblée qui m'écoute) les richesses intellectuelles d'une nation, les travaux de ces hommes utiles et désintéressés dans leur dévouement pour les sciences, qui parcourent leur patrie, ou, dans la solitude, devancent par la pensée, préparent par la voie du calcul et de l'expérience, les découvertes des générations futures.

Si, comme nous venons de le prouver par des exemples récens, la vaste étendue de l'Empire de Russie, qui dépasse celle de la partie visible de la lune, exige le concours d'un grand nombre d'observateurs, cette même étendue offre aussi des avantages d'un autre genre qui Vous sont connus depuis longtemps, Messieurs, mais qui, dans leur rapport avec les besoins actuels de la Physique du globe, ne me paraissent pas assez généralement appréciés.

Je ne parlerai pas de cette immense échelle sur laquelle, depuis la Livonie et la Finlande jusqu'à la Mer du Sud qui baigne l'Asie orientale et l'Amérique Russe, on peut étudier, sans franchir les limites d'un même empire, le gisement et la formation des rochers des tous les âges; les dépouilles de ces animaux pélagiques que d'anciennes révolutions de notre planète ont enfouis dans le sein de la terre; les ossemens gigantesques des quadrupèdes terrestres dont les analogues sont perdus, ou ne vivent que dans la région des tropiques; je ne fixerai pas l'attention de cette Assemblée sur les secours que la Géographie des plantes et des animaux (science à peine encore ébauchée) tirera un jour d'une connaissance spécifique plus approfondie de la distribution climatérique des êtres organisés depuis les régions heureuses de la Chersonèse et de la Mingrélie, depuis les frontières de la Perse et de l'Asie mineure jusqu'aux tristes bords de l'Océan glacial; je m'arrête de préférence à ces phénomènes variable dont la périodicité régulière, constatée avec la rigoureuse précision des observations astronomiques, conduirait immédiatement à la découverte des grandes lois de la nature.

Si l'on avait connu dans le sein de l'école d'Alexandrie et à l'époque brillante des Arabes (les premiers maîtres dans l'art d'observer et d'interroger la nature par la voie des expériences) les instrumens qui sont dus au grand siècle de Galilée, de Huyghens et de Fermat, nous saurions aujourd'hui par des observations comparatives, si la hauteur de l'atmosphère, la quantité d'eau qu'elle renferme et qu'elle précipite, la température moyenne des lieux, ont diminué depuis des siècles. Nous connaîtrions les changemens séculaires de la charge éléctro-magnétique de notre planète et les modifications que peut avoir éprouvé, soit par une augmentation de rayonnement, soit par des mouvemens volcaniques intérieurs, la température des différentes couches du globe croissant en raison de la profondeur, nous connaîtrions enfin les variations du niveau de l'Océan, les perturbations partielles que cause la pression barométrique dans l'équilibre des eaux, la fréquence relative de certains vents dépendant de la forme et de l'état des surface des continens. Mr. Ostrogradsky soumettrait à ses profonds calculs ces données accumulées depuis des siècles, comme il a résolu récemment avec succès un des problèmes les plus difficiles de la propagation des ondes.

Malheureusement dans les sciences physiques la civilisation de l'Europe ne date pas de très loin. Nous sommes, comme les prêtres de Saïs le disaient des Hellènes, un peuple nouveau. L'invention presque simultanée de ces organes qui nous rapprochent du monde extérieur, du télescope, du thermomètre, du baromètre, du pendule et de cet autre instrument, le plus général et le plus puissant de tous, du calcul infinitésimal, date à peine de trente lustres. Dans ce conflît des forces de la nature, conflît qui ne détruit pas la

stabilité, les variations périodiques ne semblent pas dépasser de certaines limites: elles font osciller (du moins dans l'état actuel des choses, depuis les grands cataclysmes qui ont enseveli tant de générations d'animaux et de plantes) le système entier autour d'un état moyen d'équilibre. Or la valeur du changement périodique est déterminée avec d'autant plus de précision, que l'intervalle entre les observations extrêmes embrasse un plus grand nombre d'années.

C'est aux corps scientifiques qui se renouvellent et se rajeunissent sans cesse, c'est aux académies, aux universités, aux diverses sociétés savantes répandues en Europe, dans les deux Amériques, à l'extrémité méridionale de l'Afrique, aux Grandes Indes et dans cette Australie, naguère si sauvage, où déjà s'élève un temple d'Uranie, qu'il appartient de faire observer régulièrement, mesurer, surveiller pour ainsi dire, ce qui est variable dans l'économie de la nature. L'illustre auteur de la Mécanique célèste a exprimé souvent verbalement la même pensée au sein de l'Institut où j'ai eu le bonheur de siéger avec lui pendant dix-huit ans.

Les peuples occidentaux ont porté dans les différentes parties du monde ces formes de civilisation, ce développement de l'entendement humain dont l'origine remonte à l'époque de la grandeur intellectuelle des Grecs et à la douce influence du Christianisme. Divisés de langages et de moeurs, d'institutions politiques et religieuses, les peuples éclairés ne forment de nos jours (et c'est un des plus beaux résultats de la civilisation moderne) qu'une seule famille, dès qu'il s'agit du grand intérêt des sciences, des lettres et des arts, de tout ce qui, naissant d'une source intérieure, du fond de la pensée et du sentiment, élève l'homme au dessus des besoins vulgaires de la société.

Dans cette noble communauté d'intérêts et d'action, la plupart des problèmes importans qui ont rapport à la Physique de la terre et que j'ai signalés plus haut, peuvent sans doute devenir l'objet de recherches simultanées, mais l'immense étendue de l'Empire Russe en Europe, en Asie et en Amérique offre des avantages particuliers et locaux, bien dignes d'occuper un jour les méditations de cette illustre Société. Une impulsion donnée de si haut produirait une heureuse activité parmi les physiciens observateurs dont s'honore Votre patrie. J'ose signaler ici et recommander à Votre surveillance spéciale, Messieurs, trois objets qui ne sont pas (comme on le disait jadis en méconnaissant l'enchaînement des connaissances humaines) de pure spéculation théorique, mais qui touchent de près aux besoins matériels de la vie.

L'art nautique dont l'enseignement, encouragé par d'augustes suffrages, a pris (sous la direction d'un grand navigateur) un si heureux développement dans ce pays, l'art nautique réclame depuis des siècles une connaissance

précise des variations du magnétisme terrestre en déclinaison, inclinaison et intensité des forces, car la déclinaison de l'aiguille en différens parages, dont l'apprécation est plus exclusivement requise par les marins, est intimement liée en théorie aux deux autres élémens, l'inclinaison et l'intensité mesurée par des oscillations. A aucune époque antérieure la connaissance des variations du magnétisme terrestre n'a fait des progrès aussi rapides que depuis trente ans. Les angles que forme l'aiguille avec la verticale et le méridien du lieu, l'intensité des forces, dont j'ai eu le bonheur de reconnaître l'accroissement de l'équateur au pôle magnétique, les variations horaires de l'inclinaison, de la déclinaison et de l'intensité, modifiées souvent par des aurores boréales, des tremblemens de terre et des mouvemens mystérieux dans l'intérieur du globe, les affolemens ou perturbations non périodiques de l'aiguille que j'ai désignées, dans un long cours d'observations, par le nom d'orages magnétiques, sont devenus tour-à-tour l'objet des plus laborieuses recherches. Les grandes découvertes d'Oerstedt, d'Arago, d'Ampère, de Seebeck, de Morichini et de Mistriss Sommerville nous ont révélé les rapports mutuels du magnétisme avec l'éléctricité, la chaleur et la lumière solaire. Ce ne sont plus trois métaux seulement, le fer, le nickel et le cobalt, qui deviennent aimant. L'étonnant phénomène du magnétisme de rotation, que mon illustre ami, Mr. Arago, a fait connaître le premier, nous montre presque tous les corps de la nature transitoirement susceptibles d'actions électro-magnétiques. L'Empire de Russie est le seul pays de la terre traversé par deux lignes sans déclinaison, c'est-à-dire, sur lesquels l'aiguille est dirigée vers les pôles de la terre. L'une de ces deux lignes, dont la position et le mouvement périodique de translation de l'est à l'ouest, sont les élémens principaux d'une théorie future du magnétisme terrestre, passe d'après les dernières recherches de Mrs. Hansteen et Erman entre Mourom et Nijni-Novgorod, la seconde quelques degrés à l'est d'Irkoutsk entre Parchinskaïa et Iarbinsk. On ne connaît point encore leur prolongement vers le nord, ou la rapidité de leur mouvement vers l'occident. La physique du globe réclame le tracé complet des deux lignes sans déclinaison, à des époques également espacées, par exemple, de dix en dix ans, la recherche précise des variations absolues d'inclinaison et d'intensité sur tous les points où Mrs. Hansteen, Erman et moi, nous avons observé en Europe, entre St.-Pétersbourg, Cazan et Astrakhan, dans l'Asie septentrionale entre Iekaterinbourg, Miask, Oust-Kaménogorsk, Obdorsk et Iakoutsk. Ces résultats ne peuvent être obtenus par des étrangers qui traversent le pays dans une seule direction et à une seule époque. Il faudrait arrêter un système d'observations sagement combinées, suivies pendant un long espace de temps et confiées à des savans établis dans le pays. St.-Pétersbourg, Moscou et Cazan

sont heureusement placés très près de la première ligne sans déclinaison qui traverse la Russie d'Europe. Kiachta et Verkhné-Oudinsk offrent des avantages pour la seconde ligne, celle de Sibérie. Lorsqu'on réfléchit sur la précision comparative des observations faites sur mer et sur terre, à l'aide des instrumens de Borda, de Bessel et de Gambey, on se persuade aisément que la Russie, par sa position, pourrait dans l'espace de vingt ans, faire faire des progrès gigantesques à la théorie du magnétisme. En me livrant à ces considérations, je ne suis, pour ainsi dire, que l'interprète de vos propres voeux, Messieurs. L'empressement avec lequel vous avez accueilli la prière que je vous adressai, il y a sept mois, relative aux observations correspondantes de variations horaires faites à Paris, à Berlin, dans une mine à Freyberg et à Cazan par le savant et laborieux astronome Mr. Simonoff, a prouvé que l'Académie Impériale secondera dignement les autres Académies de l'Europe dans l'épineuse mais utile recherche de la périodicité de tous les phénomènes magnétiques.

Si la solution du problème que je viens de signaler, est également importante pour l'histoire physique de notre planète et les progrès de l'art nautique, le second objet dont je dois vous entretenir, Messieurs, et pour lequel l'étendue de l'Empire présente d'immenses avantages, tient plus immédiatement à des besoins généraux, aux choix des cultures, à l'étude de la configuration du sol, de la connaissance exacte de l'humidité de l'air qui décroit visiblement avec la destruction des forêts et la diminution de l'eau des lacs et des rivières. Le premier et le plus noble but des sciences gît sans doute en elles-mêmes, dans l'agrandissement de la sphère des idées, de la force intellectuelle de l'homme. Ce n'est pas au sein d'une Académie comme la vôtre, sous le Monarque qui règle les destinées de l'Empire, que la recherche des grandes vérités physiques a besoin de l'appui d'un intérêt matériel et extérieur, d'une application immédiate aux besoins de la vie sociale: mais lorsque les sciences, sans dévier de leur noble but primitif, peuvent s'enorgueillir de cette influence direct sur l'agriculture et les arts industriels (trop exclusivement appelés utiles), il est du devoir du physicien de rappeler ces rapports entre l'étude et l'accroissement des richesses territoriales.

Un pays qui s'étend sur plus de 135 degrés de longitude, depuis la zône heureuse des oliviers jusqu'aux climats où le sol n'est couvert que de plantes licheneuses, peut avancer, plus que tout autre, l'étude de l'atmosphère, la connaissance des températures moyennes de l'année et, ce qui est bien plus important pour le cycle de la végétation, celle de la distribution de la chaleur annuelle entre les différentes saisons. Joignez à ces données, pour obtenir un groupe de faits intimement liés entr'eux, la pression variable

de l'air et le rapport de cette pression avec les vents dominans et la température, l'étendue des variations horaires du baromètre (variations qui sous les tropiqes transforment un tube rempli de mercure en une espèce d'horloge de la marche la plus imperturbable), l'état hygrométrique de l'air et la quantité annuelle des pluies, si importante à connaître pour les besoins de l'agriculture. Lorsque les inflexions variées des lignes isothermes ou d'égale chaleur seront tracées d'après des observations précises, et continuées au moins pendant cinq ans, dans la Russie d'Europe, et en Sibérie, lorsque elles seront prolongées jusqu'aux côtes occidentales de l'Amérique où résidera bientôt un excellent navigateur, le Capitaine Wrangell, la science de la distribution de la chaleur à la surface du globe et dans les couches accessibles à nos recherches, sera basée sur des fondemens solides.

Le gouvernement des États-Unis de l'Amérique du nord, vivement intéressé aux progrès de la population et d'une culture variée de plantes utiles, a senti depuis longtemps les avantages qu'offre l'étendue de ses possessions depuis l'Atlantique jusqu'aux Montagnes Rocheuses, depuis la Louisiane et la Floride, où se cultive le sucre, jusqu'au lacs du Canada. Des instrumens météorologiques comparés entr'eux ont été distribués sur un grand nombre de points dont le choix a été soumis à une discussion approfondie, et les résultats annuels réduits à un petit nombre de chiffres sont publiés par un Comité central, qui surveille l'uniformité des observations et des calculs. J'ai déjà rappelé dans un mémoire, où je discute les causes générales dont dépendent les différences des climats par une même latitude, sur quelle grande échelle ce bel exemple des États-Unis pourrait être suivi dans l'Empire de Russie.

Nous sommes heureusement loin de l'époque où les physiciens croyaient connaître le climat d'un lieu, lorsqu'ils connaissaient les extrêmes de température qu'atteint le thermomètre en hiver et en été. Une méthode uniforme fondée sur le choix des heures et au niveau des connaissances accquises récemment sur les vraies moyennes des jours, des mois et de l'année entière, remplacera les méthodes anciennes et vicieuses. Par ce travail, plusieurs préjugés sur le choix des cultures, sur la possibilité de planter la vigne, le murier, les arbres fruitiers, le marronier ou le chêne disparaîtront dans certaines provinces de l'Empire. Pour l'étendre aux parties les plus éloignées, on pourra compter sur la coopération éclairée de beaucoup de jeunes officiers très instruits dont s'honore le Corps des mines, sur celle des médecins animés de zèle pour les sciences physiques et sur les élèves de cette excellente institution, l'école des voies de communication, dans laquelle de fortes études mathématiques font naître comme un tact instinctif d'ordre et de précision.

A côté des deux objets de recherches que nous venons d'examiner dans

leur rapport avec l'étendue de l'Empire (le magnétisme terrestre et l'étude de l'atmosphère qui conduit en même temps, à l'aide des hauteurs moyennes du baromètre, à la connaissance perfectionnée de la configuration du sol) je placerai, en terminant, un troisième genre de recherches d'un intérêt plus local, quoique lié aux plus grandes questions de la Géographie physique. Une partie considérable de la surface du globe, autour de la Mer Caspienne, se trouve inférieure au niveau de la Mer Noire et de la Baltique. Cette dépression soupçonnée depuis plus d'un siècle, mesurée par les travaux pénibles de Mrs. Parrot et Engelhardt, peut être rangée parmi les phénomènes géognostiques les plus étonnans. La détermination exacte de la hauteur barométrique moyenne annuelle de la ville d'Orenbourg, due à Mrs. Hoffmann et Helmerssen; un nivellement par station, fait à l'aide du baromètre, par ces mêmes observateurs d'Orenbourg à Gourief, port oriental de la Mer Caspienne; des mesures correspondantes prises pendant plusieurs mois dans ces deux lieux, enfin les observations que nous avons faites récemment à Astrakhan et à l'embouchure du Volga, correspondant à la fois à Sarepta, Orenbourg, Cazan et Moscou, pourront servir (lorsque toutes les données seront réunies et calculées avec rigueur) à verifier la hauteur absolue de ce bassin intérieur.

Sur la côte septentrionale de la Mer Caspienne tout paraît indiquer aujourd'hui un abaissement progressif du niveau des eaux, mais sans ajouter trop de foi au rapport de Hanway (ancien voyageur anglais, d'ailleurs très estimable) sur les accroissemens et les décroissemens périodiques, on ne saurait nier les envahissemens de la Mer Caspienne du côté de l'ancienne ville de Terek et au sud de l'embouchure du Cyrus, où des troncs d'arbres épars (restes d'une forêt) se trouvent constamment inondés. L'îlot de Pogorelaïa Plita au contraire, semble croître et s'élever progressivement au dessus des flots qui le couvraient il y a peu d'années, avant le jet des flammes que des navigateurs ont aperçu de loin.

Pour résoudre solidement les grands problèmes relatifs à la dépression, peut-être variable, du niveau des eaux et de celui du bassin continental de la Mer Caspienne, il serait à désirer qu'on traçât dans l'intérieur des terres, autour de ce bassin dans les plaines de Sarepta, d'Ouralsk et d'Orenbourg, une ligne de sonde, en réunissant les points qui sont exactement au niveau de la Baltique et de la Mer Noire, que l'on constatât par des marques placées sur les côtes dans tout le pourtour de la Mer Caspienne (à l'instar des marques placées presque depuis un siéle sur les côtes de Suède par les soins de l'Académie de Stockholm) s'il y a un abaissement général ou partiel, continu ou périodique des eaux, ou si plutôt (comme le soupçonne pour la Scandinavie le grand Géognoste Mr. Leopold de Buch) une partie du con-

tinent voisin s'élève ou se déprime par les causes volcaniques agissant à d'immenses profondeurs dans l'intérieur du globe. L'Isthme montueux du Caucase composé en partie de trachyte et d'autres roches, qui doivent leur origine indubitablement au feu des volcans, borde la Mer Caspienne à l'ouest, tandis qu'elle est entourée à l'est de formations tertiaires et secondaires qui s'étendent vers ces contrées d'antique célébrité, dont l'Europe doit la connaissance à l'ouvrage de Baron de Meyendorf.

Dans ces considérations générales que je soumets à vos lumières, Messieurs, j'ai tâché d'indiquer quelques uns des avantages, que l'histoire physique du globe peut tirer de la position et de l'étendue de cet Empire. J'ai exposé les idées dont j'ai été vivement occupé à la vue des régions que je viens de visiter. Il m'a paru plus convenable de rendre un hommage public à ceux qui, sous les auspices du Gouvernement, ont suivi la même carrière que moi, et de fixer les regards sur ce qui reste à faire pour les progrès des sciences et la gloire de votre patrie, que de parler de mes propres efforts et de resserrer dans un cadre étroit les résultats d'observations qui doivent encore être comparés à la grande masse de données partielles que nous avons recueillies.

J'ai rappelé dans ce discours l'étendue de pays qui sépare la ligne sans variation magnétique à l'est du lac Baïkal du bassin de la Mer Caspienne, des vallées du Cyrus et des sommets glacés de l'Ararat. A ces noms la pensée se reporte involontairement vers cette lutte récente dans laquelle la modération du vainqueur a agrandi la gloire des armes, qui a ouvert des nouvelles voies au commerce et a affermi la délivrance de cette Grèce, berceau longtemps abandonné de la civilisation de nos ancêtres. Mais ce n'est point dans cette enceinte paisible que je dois célèbrer la gloire des armes. Le Monarque auguste qui a daigné m'appeler dans ce pays et sourire à mes travaux, se présente à ma pensée comme un génie pacificateur. Vivifiant par son exemple tout ce qui est vrai, grand et généreux, Il s'est plû, dès l'aurore de Son règne, à protéger l'étude des sciences qui nourrissent et fortifient la raison, celle des lettres et des arts, qui embellissent la vie des peuples.

№ 5.

Extrait du dossier de A. T. Kupffer, membre de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg.

Dans la période comprise entre 1815 et 1821 A. T. Kupffer avait étudié les mathématiques à l'Université de Berlin, puis à Paris et devint docteur en philosophie de l'Université de Goettingue.

Le 27 juin 1822 il est élu membre de la Société Minéralogique de St. Pétersbourg.

Le 8 juin 1823 — nommé professeur de physique à l'Université de Kazan.

Le 24 juillet 1823 — élu membre correspondant de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg.

Le 11 septembre 1827 — élu membre de la Société Impériale des naturalistes de Moscou.

Le 27 août 1828 — nommé membre de l'Académie Impériale des Sciences pour la minéralogie.

Le 25 septembre 1829 — nommé professeur de physique et de minéralogie à l'Institut pédagogique Central.

Le 2 février 1831 — élu membre de la Société des Arts d'Edinbourg.

Le 14 octobre 1831 — élu membre de la Commission pour fixer les poids et les mesures.

Le 21 octobre 1832 — nommé professeur de physique à l'Institut des ingénieurs des ponts et chaussées.

Le 28 novembre 1834 — nommé professeur du magnétisme terrestre et de la météorologie à l'Observatoire du Corps des Mines.

En juillet 1835 — élu membre correspondant de Royal Geographical Society à Londres.

Le 26 juillet 1835 — élu membre de Natur-historisch-medicinischer Verein à Heidelberg.

Le 30 juin 1836 — élu correspondant de la section statistique du Conseil du Ministère de l'Intérieur.

Le 11 décembre 1838 — élu membre de Royal Meteorological Society à Londres.

Le 1 août 1839 — élu membre correspondant du Comité scientifique du Ministère des Domaines.

Le 18 décembre 1839 — élu membre correspondant du Naturwissenschaftlicher Verein à Hambourg.

Le 18 février 1840 — élu membre correspondant de Königliche Gesellschaft der Wissenschaften à Goettingue.

Le 11 janvier 1841 — nommé membre de l'Académie pour la physique.

En juin 1842 — nommé conservateur des étalons normaux des poids et des mesures Russes et de la collection des poids et mesures étrangères.

Le 7 février 1843 — élu membre honoraire de la Société des médecins de Hambourg.

Le 28 avril 1843 — élu membre de la Société Royale des antiquaires du Nord à Copenhague.

Le 11 septembre 1843 — élu correspondant de Rheinische naturforschende Gesellschaft à Mayence.

Le 27 mai 1844 — élu membre honoraire de Royal Geographical Society à Londres.

Le 15 juin 1845 — élu membre de l'Union scientifique de la Grande-Bretagne et de la Commission pour organiser des observatoires magnétiques dans les colonies anglaises.

Le 8 septémbre 1845 — élu membre honoraire du Physicalischer Verein à Francfort sur Main.

Le 19 septembre 1845 — élu membre de la Société Impériale Russe de Géographie.

Le 23 avril 1846 — élu membre honoraire de Royal Society à Londres.

Le 16 avril 1847 — élu membre d'American Philosophical Society à Philadelphie.

Le 4 octobre 1847 — élu membre de Gelehrte Esthnische Gesellschaft.

Le 9 juillet 1849 — nommé directeur de l'Observatoire physique Central près l'Institut du Corps des ingénieurs des Mines et de tous les observatoires magnétiques et météorologiques du ressort des Mines.

Le 13 juin 1852 — élu membre de la Commission de la cathédrale d'Isaac à l'effet de donner son avis sur certains travaux chimiques, physiques et techniques.

Le 13 juin 1852 — invité par le directeur de la Bibliothèque publique à prendre part, en qualité d'expert, aux séances du Comité de la Bibliothèque

institué à l'effet de résoudre le problème de chauffage des poiles avec la tourbe non séchée.

Le 24 septembre 1853 — élu membre correspondant de l'Académia Pontificia de Nuovi Lincei à Rome.

En 1856 — élu membre correspondant de Reale Accademia della scienze fisiche e matematiche à Naples.

Le 16 janvier 1858 — élu membre honoraire de l'Université Impériale de Kharkov.

En mai de 1858 — élu membre honoraire de Kais. Königl. Militär-Geographisches Institut de Vienne.

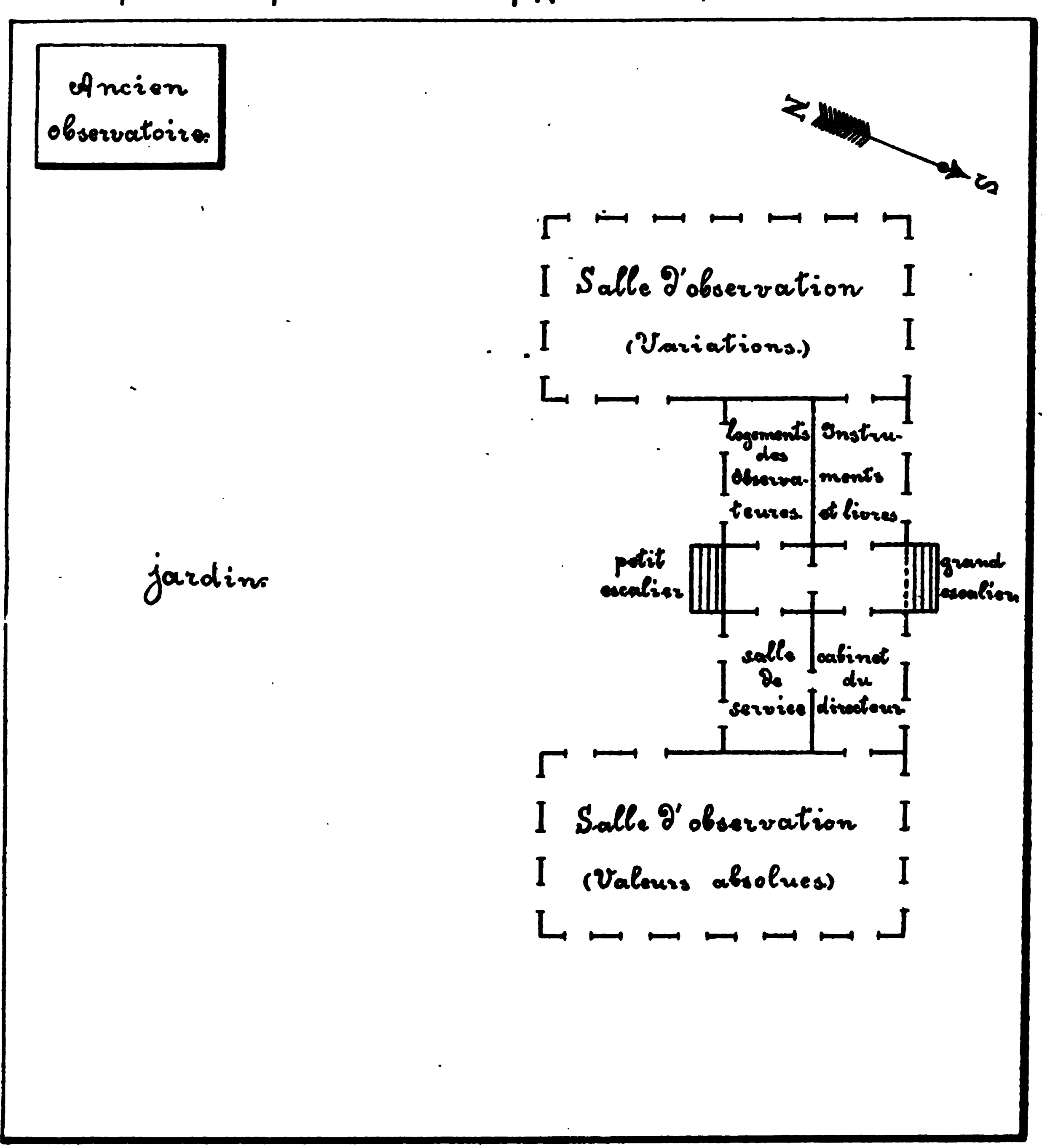
Le 23 février 1859 — élu membre de l'Académie des sciences des arts et de belles lettres à Dijon.

Le 22 juin 1862 — élu vice-président de la Société internationale pour l'unifaction de la monnaie, des poids et des mesures à Londres.

En avril de 1864 — élu membre de la Commission près du Département des impôts indirects pour vérifier les alcoolomètres.

№ 6.

Projet du bâtiment de l'Observatoire magnétique présenté par A. T. Kupffer le 5 novembre 1837.



Le fer doit être exclu de la construction de ce bâtiment. Le milieu du bâtiment est surmonté d'une tour, pour y placer l'instrument de passage; cette tour a une plateforme, dont on peut découvrir tout l'horizon; elle communique avec l'antichambre par un escalier.

№ 7.

Memorandum betreffend die Errichtung eines magnetisch-meteorologischen Observatoriums im Berginstitut.

Russland ist seit jeher das gelobte Land für Meteorologie und Magnetismus gewesen. Die Aufmerksamkeit aller Gelehrten des Auslandes, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigen, war immer auf Russland gerichtet, und aus Russland hat man immer die Auflösung der wichtigsten Probleme, die Bestätigung oder die Wiederlegung der umfassendsten Hypothesen erwartet. In der That ist das Russland das einzige Land in Europa, welches wegen seiner Ausdehnung und der Verschiedenartigkeit seiner Klimate weitumfassende Untersuchungen dieser Art zulässt; es enthält kalte und heisse Klimate; es hat einen magnetischen Pol (in Nordsibirien), 3 magnetische Linien ohne Abweichung u. s. w. Deshalb ist auch Russland, als es eben erst in die Reihe der civilisirten Nationen getreten war, sogleich für magnetische Beobachtungen in Anspruch genommen worden. Leibnitz schrieb an Peter den Grossen, er möchte magnetische Beobachtnngen in seinem grossen Reiche machen lassen (siehe die Beilage №. 2).

Auf Befehl Catharina's II wurden eifrig magnetische Beobachtungen auf allen Puncten Russlands angestellt, und diese wurden die Grundlage vieler Untersuchungen damaliger Zeit.

Hansteen, der eine sinnreiche Hypothese erdacht hatte, um alle magnetische Erscheinungen aus einem Principe zu erklären, hat erst neulich, um diese Hypothese zu prüfen uud bloss zu diesem Zwecke, eine Reise in Sibirien gemacht, und dazu von der schwedischen Regierung die nöthigen Mittel erhalten.

Als Herr von Humboldt der gelehrten Welt den Vorschlag machte, auf sehr vielen und sehr von einander entfernten Puncten der Erdoberfläche gleichzeitige magnetische Beobachtungen zu machen, wandte er sich erst an Russland und dann erst an England.

Diesen mannigfaltigen Aufforderungen von aussen und von innen her hat die russische Regierung immer mit vieler Liberalität entsprochen. Um mich auf die neueste Zeit zu beschränken, so sind gleich nach Herrn v. Humboldt's Abreise auf mehreren Puncten, und namentlich in St. Petersburg,

Kasan, Nikolajew, und an der Nordwestküste von Amerika kleine magnetische Observatorien errichtet worden, die dazu bestimmt sind, um gleichzeitige magnetische Beobachtungen in denselben vorzunehmen. Bald darauf nahm auch das Bergdepartement an diesem Unternehmen Theil, und es wurden ähnliche Observatorien in Kolywan und Nertschinsk eingerichtet und mit den nöthigen Instrumenten versehen.

Endlich wurde, es sind nur wenige Jahre her, ein Normalobservatorium im Berginstitut errichtet, und mehrere kleine Observatorien im Innern des Reiches, auf Puncten, die zum Bergdepartement gehören, gegründet. Alle Beobachtungen werden hierher nach St. Petersburg geschickt und auf Kosten der Regierung gedruckt und an alle Akademieen, gelehrte Gesellschaften und selbst an einzelne ausgezeichnete Gelehrte vertheilt. Wie sehr diese Anstalt die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, erhellt aus beiliegenden Briefen und Berichten, aus denen ich nur folgende Stellen ausgeschrieben habe:

«Cette entreprise se placera sans doute avec honneur auprès des travaux aussi grands que nombreux, que doivent les sciences à la munificence de votre gouvernement, et qui font voir, que la Russie marche avec des pas non moins rapides vers la gloire requise par les sciences et la civilisation, que vers la grandeur politique». — Oerstedt, secrétaire de l'Académie de Copenhague (einer der grössten jetzt lebenden Physiker, dem wir die Entdeckung des Electromagnetismus verdanken).

«Je regarde votre établissement de stations méteorologiques comme la plus belle chose qu'on ait jamais tentée pour les progrès de la connaissance de l'athmosphère.»

Alex. de Humboldt.

«Rien ne pourrait conduire plus immédiatement au but, que nous nous proposons, que l'établissement que vous méditez. Ce serait un point central d'action pour ce vaste Empire non seulement utile pour la connaissance des phénomènes, qui peuvent être examinés à cette latitude, mais utile surtout pour diriger et surveiller tout ce qui doit se faire dans l'intérieur et dans les circumnavigations du globe que le gouvernement ordonne à des époques très rapprochées. Je n'ai pas besoin de vous dire, combien le reste de l'Europe applaudirait à l'exécution de ce projet. Uniformité de méthodes, uni-

formité d'instruments, communications entre les points les plus éloignés, tout serait facilité par une institution stable et permanente, dans laquelle vous pourriez continuer d'une manière régulière, ce que vous avez commencé avec tant de succès, tout en luttant avec les obstacles qu'offrent les localités».

Autre lettre de Mr. de Humboldt.

«Ihr Werk giebt Zeugniss von einem Unternehmen, wie es in seiner Art einzig dasteht, und die Wissenschaft darf sich von demselben grosse und wichtige Dienste versprechen. Jeder, der an den Fortschritten unserer physikalischen Kenntnisse einigen Antheil nimmt, muss sich über die grossen und zweckmässigen Anstrengungen freuen, die im russischen Reiche zu deren Gunsten gemacht werden und ihnen volles Gedeihen wünschen».

Prof. Reich in Freiberg.

Am Ende des Berichts, welcher nach Einsendung unserer im Berginstitut angestellten meteorologischen Beobachtungen über unsere Unternehmung in der Geographischen Gesellschaft in London abgestattet wurde, heisst es:

«Wir können diesen Bericht nicht schliessen, ohne unsere Bewunderung auszudrücken über den Eifer, mit welchem die russische Regierung alle mathematischen und physikalischen Untersuchungen aufmuntert. Die Geldmittel und die Unterstützung aller Art, die der Kaiser für wissenschaftliche Gegenstände hingiebt, sind eines grossen Monarchen würdig und wenden ihm die Dankbarkeit aller derjenigen zu, die, so wie wir, in der Wissenschaft ein Mittel erblicken, um glücklich zu seyn; und wir hoffen aufrichtig, dass die vereinigten Bemühungen Russlands und Englands, im Felde der Meteorologie und des Magnetismus, bei der grossen Ausdehnung ihrer Besitzungen und der anerkannten Geschicklichkeit seiner Beobachter, bald durch eine reiche Ernte wichtiger Entdeckungen belohnt werden werden.»

Es ist also gewiss keinem Zweifel unterworfen, dass wir auf gutem Wege sind; es fragt sich nur, was noch zu thun sey, um nicht auf halbem Wege stehen zu bleiben, und die Früchte einer so weit aussehenden und mühseeligen Unternehmung unserem Lande zu sichern.

Durch unsere auf russischem Boden vorgenommene Untersuchungen selbst, insbesondere aber durch die Arbeiten von Gauss in Göttingen, haben die Beobachtungsmethoden einen solchen Umfang gewonnen, dass das enge Local, welches im Garten des Berginstituts dem magnetisch-meteorologischen Observatorium eingeräumt worden ist, nun nicht mehr hinreicht. Unser erstes Bedürfniss ist also ein grösseres Local. Dann müssen mehrere Instrumente angeschafft werden, die wir noch nicht besitzen, und deren Besitz uns doch höchst nothwendig ist.

Was das Local betrifft, so müsste ein eignes steinernes Observatorium aufgeführt werden. Es ist bereits ein Bauanschlag eines solchen Observatoriums vom Architector des Berginstituts angefertigt worden; er beläuft sich auf ungefähr 60,000 Rubel. Der disponible Platz im Berginstitut ist freilich etwas eng, aber man kann vielleicht ein angrenzendes Stück Land dazu kaufen; und selbst das wird vielleicht nicht nöthig seyn, wenn man sich ein wenig behelfen will.

Nach dem Plane des Architector des Berginstituts enthält das Gebäude bloss die nöthigen Säle, um die Instrumente aufzustellen. Die Beobachter müssen anderswo einquartiert werden und das alte Local bietet auch Platz genug dazu dar. Es wäre aber allerdings ungleich besser, wenn der Director des Observatoriums selbst darin wohnen könnte. Dies würde keine grössere Ausgabe verursachen, denn der Director bekommt von der Akademie der Wissenschaften ein jährliches Quartiergeld von 1500 Rubeln, welche ein Kapital von ungefähr 40,000 Rubeln repräsentiren, und dann natürlich wegfallen würden.

Ja man könnte durch die Errichtung eines solchen Observatoriums noch eine andere Oekonomie machen, wenn man nämlich die Normal-Maasse und Gewichte in einem abgesonderten Flügel desselben aufstellte. Die jetzt bestehende Commission für Maasse und Gewichte hat vorgeschlagen, in St. Petersburg eine Centralcommission zu errichten. Da sich in St. Petersburg ausser dieser Centralcommission noch, wie in allen anderen Städten des Reiches, eine sogenannte Deputation befinden soll, der die merkantilische Abtheilung der Maass- und Gewichts-Ordnung anheim fällt, so wird die Centralcommission es hauptsächlich mit der Aufbewahrung der Normal-Maasse und Gewichte, und mit der Anfertigung von Copieen für wissenschaftliche Zwecke zu thun haben: wenn die Regierung also nicht die Absicht hat, eine eigene Behörde zu errichten, sondern vielleicht bloss einen einzelnen

Mann (allenfalls mit einem Secretär) anstellen wollte, der mit diesen Dingen umzugehen weiss, so scheint es mir ganz natürlich, den Director des magnetisch-meteorologischen Observatoriums damit zu beauftragen: denn dieselben Fähigkeiten und Kenntnisse, die man von einem Director eines meteorologisch-magnetischen Observatoriums verlangen kann und muss, machen denselben auch dazu geschickt, die oben angedeuteten Zwecke der Centralcommission für Maasse und Gewichte zu erfüllen. In der That sind ja auch in diesem Augenblicke beide Geschäfte derselben Person aufgetragen.

St. Petersburg, 1. Dec. 1838.

A. T. Kupffer.

№ 8.

Lettre de Humboldt au Ministre des Finances M. le Comte Cancrine.

Ich kann den sehr wissenschaftlich ausgebildeten Br. von Meyendorf, unseren neuen Russischen Gesandten, nicht von Berlin abreisen lassen, ohne Ew. Erlaucht nicht den so oft erneuerten Ausdruck meiner innigsten Verehrung und Dankbarkeit darzubringen. Seitdem ich die grosse Babel (Paris) verlassen, wo man jetzt auf einer schiefen Fläche steht, deren Inclinations-Winkel schwer zu messen und sehr veränderlich ist, habe ich hier ununterbrochen von Grippe und rheumatischen Uebeln gelitten. Unsere Potsdamer Reisen (wahre Pendel-Oscillationen) haben trotz der Kälte auch wieder begonnen und ich sehne mich nach den milderen Frühlingslüften, die auch Sie, theurester Minister, unter dem Drange Ihres Geschäftslebens, bald wohlthätig erreichen mögen. In dem Besitz der prächtigen goldenen Medaillen, die ich gewiss bloss Ihrem gnädigen Wohlwollen verdanke, bin ich erst seit meiner Rückkunft nach Berlin. Sie gehören auch von Seiten der Kunst doch zu dem Besten, was man in neuerer Zeit hervorgebracht. Ich wage es einen officiellen Empfangschein beizulegen, weil es vielleicht der Form wegen nöthig ist. In einem Schreiben des Dankes, das ich an den erhabenen Monarchen Selbst gerichtet, habe ich im Namen der Wissenschaft auch für die grossartige Anstalt gedankt, die Ew. Erlaucht unter Prof. Kupfer's Direction ins Leben gerufen und welche den halben Erdkreis, ganz Nord-Asien mit einem Gewebe magnetischer und meteorologischer Stationen bedeckt hat. Ew. Erlaucht haben ausgeführt, worum man jetzt noch in der königlichen Societät von London zögernd streitet. Alles was Sie für die Vergrösserung und Sicherung dieses herrlichen Central-Instituts in Petersburg fortfahren zu thun, wird von der Nachwelt an das viele Grosse und Edle angereihet werden, das Sie unter Ihrem Ministerium geschaffen haben. Den trefflichen, talentvollen Kupfer, meinen Freund, brauche ich Ew. Erlaucht nicht erst zu empfehlen: vielmehr wage ich es Ihnen von neuem einen jungen Mann, Herrn von Tchihatcheff, zu nennen, der mit Muth und den glücklichsten Naturanlagen ausgerüstet, den rühmlichen Drang fühlt, sein Leben an etwas Wichtiges, eine Reise in Mittelasien, zu wagen. Er bedarf Ihres Schutzes

und wird ihn verdienen. Von seinem ernsten Willen hat er uns dadurch hier überzeugt, dass er im vorigen Monat hier auf meine Veranlassung, auf der hiesigen Sternwarte sich recht glücklich in astronomischen Ortsbestimmungen eingeübt hat. Seine Wissbegierde ist nicht Schein, er ist ein ausgezeichneter junger Mann in dem Vieles untergehen kann, wenn er im Vaterlande nicht gepflegt wird. Einige Worte von Ew. Erlaucht werden seinen Muth beleben. Sie haben eine grosse Tabelle über das Goldausbringen seit früher Zeit drucken lassen, die ich leider! nicht habe erlangen können. Sie werden mich, hochverehrter Minister, unendlich erfreuen, wenn Sie mir gnädigst diese Tabelle + der Ausbeute des letzten halben Jahres im Ural und in dem Arimasper Lande (Sibirien) bis Oudskoi, und Alles was von Hrn. v. Helmersen und Fedorow erscheint, wollten schicken lassen. Ich nehme unausgesetzt den lebendigsten Antheil an dem, was ihr Wohlwollen mir einst eröffnet hatte. Das Jahr 1829 ist ein Lichtpunkt meines Lebens gewesen, mit so vielen Ideen hat es meine Einbildungskraft erfüllt. Empfangen Sie und die liebenswürdige edle Frau Gräfin den Ausdruck der innigsten Verehrung und Anhänglichkeit, mit denen ich zu verharren die Ehre habe,

Ew. Erlaucht

ganz gehorsamster

A. Humboldt.

Berlin, den 11. April 1839.

№ 9.

Lettres de A. T. Kupffer au Général Tchevkine écrites de l'étranger.

Berlin, ce 25 juillet 1839.

Mon Général,

Quoique je n'ai pas encore grande chose à écrire, je profite de l'occasion, que notre ambassadeur à Berlin, Mr. le Baron Meyendorff, a bien voulu m'offrir pour donner de mes nouvelles à Votre Excellence.

J'ai trouvé à Hambourg des lettres de Mr. Gauss et de M. de Humboldt. Mr. Gauss m'écrivait, que nos anglais n'arriveraient qu'à la fin du mois de juillet; j'appris par la lettre de Mr. de Humboldt, qu'il partait pour Teplitz, avec le Roi. Je me suis donc décidé à me diriger sur Berlin, de n'y rester que quelques jours, et d'aller trouver ensuite Mr. de Humboldt à Teplitz, en passant par Drèsde; de là, j'irai directement à Goettingue.

Je me trouve à Berlin depuis cinq jours et je compte partir demain matin. Je n'ai pas besoin de vous dire, que j'ai été voir tous les savants du Berlin, qui s'occupent des parties, que je cultive, et dont le plus grand nombre m'était déjà connu personnellement; tout le monde s'intéresse vivement à nos projets, et on admire partout les encouragemens, que notre gouvernement offre aux sciences. C'est sans contredit en Russie, où le gouvernement fait lę plus pour les sciences m'a-t-on dit partout — et, il faut en convenir; quoique j'aie vu de bien belles choses, tout se fait sur une plus grande échelle chez nous, et nos établissements scientifiques sont mieux dotés, que ceux d'ici.

J'ai vu avec un intérêt particulier la mesure normale, que Mr. le professeur Bessel, un de nos plus célèbres astronomes, a fait exécuter ici, par ordre du gouvernement; c'est une mesure à bout, de trois pieds de Prusse de longueur, d'acier, aux extrémités de laquelle sont fixés des plaques de saphir: c'est d'un très-beau travail, mais il me semble que chez nous, le même problème, quoique plus difficile, parceque notre mesure normale, la sagène, est beaucoup plus longue, a été résolu avec plus de bonheur. Les mesures à bout n'admettent point de sous-divisions, comme les nôtres, qui sont des mesures à trait — notre mesure, étant plus longue, donne plus d'exactitude dans les grandes opérations géodésiques; mais ce qui m'a surtout choqué, c'est que la loi ne dit pas, que cette mesure, faite par Mr. Bessel,

est la vraie mesure normale, mais qu'elle comporte une petite erreur de 0,00063 lignes, de sorte que la Prusse n'a pas, proprement dit, de mesure normale. Ensuite, la mesure normale a été placée dans une chambre, qui fait partie d'un grand bâtiment habité, de sorte qu'elle est bien exposée aux incendies, tandisque la nôtre sera déposée dans un édifice construit exprès pour cet effet et d'une telle manière, qu'il est impossible, que le feu y prenne.

Je vous envoie un emplaire de l'ouvrage de Mr. Bessel, ainsi que quelques autres pièces, et je vous prie de bien vouloir les présenter, avec ma lettre, à Mr. le Comte Cancrine.

Le gouvernement de Prusse ne possède pas de renseignemens authentiques nouveaux et complets sur les poids et mesures des états allemands, qui l'environnent; il parait qu'on a trouvé une telle confusion dans les mesures et poids, qu'on n'a pas voulu s'en occuper. J'envoie à Mr. le Comte un ouvrage qui contient tout ce que l'on sait ici sur les poids et mesures des états circonvoisins, avec des tables de réduction. Je désirerais, que tout cela fût envoyé à la Commission des poids et mesures, pour ce que je puisse en profiter, quand je serai de retour à St. Pétersbourg.

J'ai encore quelques mots à vous dire sur les jeunes gens, que le gouvernement russe a envoyés dans l'Etranger. On m'a dit beaucoup de bien ici du Major Ievreinof, qui a passé une année à Berlin, et qui s'est surtout occupé de Chimie. Le Major Lisenko a été chez le professeur J. Rose, qui lui a conseillé de passer l'hiver à Berlin, pour se livrer à l'étude de la Minéralogie et de la Chimie métallurgique. Mr. Rose n'a d'ailleurs rien pu me dire sur son compte puisqu'il n'a fait que passer par Berlin.

La lettre pour Mr. Fischer à Innsbourg, dont vous avez bien voulu me charger, a été expédiée.

Je suis, avec le plus profond respect et la plus vive reconnoissance,

de Votre Excellence

le très-dévoué serviteur

A. T. Kupffer.

Mon Général,

Je viens d'arriver de Teilitz, où j'ai vu Mr. de Humboldt, et je crois devoir rendre compte à Votre Excellence de cette visite, un des principaux buts de mon voyage.

Je vous ai écrit de Berlin, que Mr. de Humboldt avait quitté Berlin, pour rejoindre de Roi de Prusse à Teplitz; je me rendis donc à cette der-

nière ville, en passant par Drèsde. Je n'ai pas besoin de Vous dire, que j'ai été bien reçu par Mr. de Humboldt, avec lequel je suis lié d'une ancienne amitié autant que la différence de nos âges et de nos positions le comporte; d'ailleurs, mon voyage était un hommage rendu au zèle infatigable, avec lequel il travaille encore, malgré son âge, à la solution d'un des problèmes les plus intéressans de sa vie active: mon voyage était un tribut de reconnaissance, payée à l'extrème bonté de son coeur, auquel il ne pouvait être insensible.

Nous avons beaucoup causé sur les fruits, que la science pourra retirer d'un observatoire de physique, et sur la nécessité d'un tel établissement dans l'état actuel des sciences physiques. Il pense aussi, que la Russie est surtout appelée à réaliser cette idée, non seulement à cause de son ětendue et de sa position géographique, mais aussi à cause de l'habitude qu'elle a des grandes idées, et d'une exécution large et forte. En Allemagne on travaille admirablement dans les détails: mais lorsqu'il s'agit de concevoir et d'exécuter une grande idée, qui exige des efforts réunis, et un centre d'action, la division des esprits, les susceptibilités personnelles, la méfiance et mille autres petitesses sont tout de suite là, pour entrâver la marche des entreprises les plus utiles, en plus forte raison de celles dont les fruits ne sont pas matériels. Notre gouvernement n'a pas besoin de demander aux intérêts industriels, à l'opinion des bourgeois, qu'on appelle opinion publique, la permission de faire quelque chose pour les sciences.

Mr. de Humboldt pense aussi, qu'il faut faire un observatoire physique, c'est-à-dire, qu'il ne faut pas se borner au magnétisme terrestre et à la météorologie, mais qu'il faut étendre les travaux sur tout ce qui tient à la physique de la terre: notre observatoire sera pour la terre ce que les observatoires astronomiques sont pour le ciel.

D'après les idées générales, que nous avons discutées ensemble, Mr. de Humboldt et moi, j'ai commencé à rediger un projet, que je compléterai, aussitôt que j'aurai pu consulter Mr. Gauss et Arago, et que j'aurai l'honneur de présenter à Votre Excellence à mon retour en Russie.

Le même jour de mon arrivée à Teplitz, je fus présenté au Roi de Prusse, et un jour plus tard à la princesse, sa fille et épouse du Prince Fréderic des Pays-bas.

Mr. de Humboldt m'a prié de lui faire savoir la hauteur des montagnes neigeuses, que l'on voit à l'ouest de Bogoslowsk, le Denegeni-Kamen, le Kachwinsky Kamen etc. Mr. Helmersen a dit quelque part, que Mr. Fedorow (actuellement professeur d'astronomie à Kiew) les a mesurées trigonométriquement. Ne pourrez vous pas charger Mr. Helmersen d'écrire sous ce rapport à Mr. de Humboldt, qui sera bientôt de retour à Berlin. Il désire

aussi savoir exactement la différence des niveaux des mers Caspienne et Noire: j'ai écrit à cet égard à Mr. Fuss la lettre ci-jointe, que vous aurez la bonté d'envoyer à son adresse.

Mr. Kochla, pour lequel vous m'avez donné une lettre à remettre à Mr. Holländer, n'est pas à Drèsde dans ce moment, mais la lettre lui sera expédiée.

Je suis, avec le plus profond respect, et la plus sincère reconnaissance
de Votre Excellence
le très-dévoué serviteur
A. T. Kupffer.

P. S. Je vais demain à Freyberg, et je compte partir pour Goettingue dans trois jours.

Goettingue 28 juillet (9 août) 1839.

Mon Général,

Après mon retour de Teplitz à Drèsde, je suis allé à Freyberg, pour voir Mr. Reich, notre correspondant à la station magnétique de Freyberg, et Mr. Breithaupt, mineralogiste distingué, et pour prendre des informations sur nos élèves russes, Mrs. Reineke, Moisséeff et Ousatin. Je me suis surtout adressé à Mr. Reich; Mr. Naumann était malheureusement absent. Mr. Reich m'a dit beaucoup de bien de ces Messieurs, et il m'a déclaré, que nos élèves russes passaient généralement pour les meilleurs élèves de l'Ecole; il m'a parlé avec un plaisir visible, et en des expressions, dont la sincérité ne pourrait étré mise en question, de leur zèle et de leur application. Il parlait dans les mêmes termes de ceux, qui ont quitté Freyberg, il-y-a quelque temps, de Mrs. Pieschke, Osersky et Gerngros. Ce qui fait surtout honneur à notre Ecole des mines, c'est que tous ces messieurs, qui en sont sortis, ont montré de si bonnes connaissances préparatoires, que dès le commencement ils ont attiré l'attention des professeurs, tandis qu'il m'a semblé, que les mêmes professeurs n'étaient pas tout-à-fait aussi contents, sous ce rapport, des élèves russes, qui venaient d'autres lieux, p. e. des usines de Mr. Demidoff, et qui ne pourraient se mettre au niveau des nôtres, que par un travail extrême.

Je suis déjà depuis plusieurs jours ici à Göttingue, et toujours encore seul.: Mrs. les Anglais nous ont fait faux bons. Mr. Sabine est allé en Amérique, et Mr. Lloyd a écrit à Mr. Gauss, qu'il ne viendrait qu'après le départ de l'expédition, dont l'époque n'est pas encore tout-à-fait fixée. Mais dans

une lettre, adressée à Mr. Gauss, et que celui-ci m'a communiquée, les observations, que les Anglais se propòsent de faire, sont indiquées avec assez de détail, pour pouvoir se mettre entièrement au courant: de sorte que ce serait tout-à-fait inutile d'attendre ici ces messieurs. Il est bien fâcheux pour la science, que les Anglais ne soient pas venus plutôt à Goettingue; l'uniformité des instrumens en souffrira beaucoup; car malheureusement, ils ont fait exécuter pour cette expédition, pour les variations de la déclinaison, des instruments, dont l'emploi repose sur un autre principe, que celui de Mr. Gauss, et qui sont bien inférieurs aux nôtres. Je ne vois là-dedans qu'un seul bien, pour nous, c'est que la première année (car je ne donne pas plus d'un an d'existence à cette mauvaise méthode) des observations anglaises comptera pour rien, et nous aurons tout le temps d'établir nos nouveaux instrumens dans nos observatoires éloignés.

Voici maintenant la marche, que je crois devoir suivre, et qui, je l'espère, aura l'approbation de Votre Excellence.

Les anglais se sont proposés de faire trois espèces de déterminations:

1) La déclinaison et ses variations. 2) L'inclinatson et ses variations. 3) L'intensité et ses variations. A cet effet, l'expédition prendra à bord les instrumens suivans, qu'on établira dans des petits observatoires stables, à Montréal, Cap de Bonne Espérance, Terre de Van-Diemen; et dont on emportera d'autres exemplaires avec l'expédition même, pour faire des observations sur tous les points du globe, qu'elle abordera.

1. Un appareil de Gauss pour les variations de la déclinaison, qui sert en même temps à déterminer l'intensité horizontale des forces magnétiques terrestres. Malheureusement, les anglais ont fait quelques changemens à cet instrument, qu'on ne peut approuver, et qui en changent tout-à-fait le principe.

2. Un magnétomètre bifilaire de l'invention de Mr. Gauss, qui sert pour déterminer les variations de la force horizontale.

3. Un instrument pour déterminer les variations de la force verticale. Cet instrument ne mérite pas boaucoup de confiance, selon Mrs. Gauss et Weber; mais malheureusement nous ne possedons pas, dans ce moment, un instrument, qui pourrait donner avec plus d'exactitude les variations de la force verticale. Voilà pourquoi, cet élément ne sera pas observé à Goettingue.

4. Une aiguille d'inclinaison.

5. Les chronomètres et les autres instrumens nécessaires, pour faire les observations magnétiques, qui exigent une détermination exacte de temps, et pour déterminer la latitude et longitude des lieux, où l'on observe.

Quant à l'instrument № 1, c'est le même, qui est établi dans nos ob-

servatoires, hors les pièces, qui servent pour déterminer l'intensité horizontale, et qu'il sera très facile d'ajouter. Mais nos instrumens ont un défaut, qui en rend l'observation plus difficile: ces instrumens ont été construits, lorsque Mr. Gauss n'employait pas encore des aiguilles de très-grandes dimensions: mais depuis Mr. Gauss s'est convaincu des grands avantages, qu'il-y-a, d'employer des aiguilles très-grandes, et après avoir suivi l'aiguille des Mr. Gauss pendant plusieurs jours, j'ai vu que Mr. Gauss avait grandement raison. J'aurais donc voulu acheter tout de suite quatre de ces instrumens chez Mr. Meyerstein, le mécanicien de Mr. Gauss, mais il n'y avait qu'un seul, qu'il peut me fournir jusqu'à la clôture de la navigation. J'ai donc acheté, et je ferai exécuter les autres instrumens chez Mr. Girgensohn, sur le même modèle. Cet instrument arrivera probablement en même temps avec moi à St.-Pétersbourg, voilà pourquoi il serait inutile de s'adresser dès à présent à Mr. Girgensohn. Ce changement d'aiguille ne coûtera pas beaucoup: toutes les autres pièces restent comme elles étaient.

L'instrument № 2 est celui dont je vous ai dit, que l'acquisition devrait être nécessaire. Je n'en ai trouvé qu'un ici, qui était commandé par un astronome allemand dont j'ai oublié le nom; mais Mr. Meyerstein a bien voulu le terminer pour moi; il sera également envoyé à St.-Pétersbourg vers la fin de la navigation. Cet instrument est de très grande dimension (c'est ce qu'il y a de plus grand dans ce genre), et comme son influence sur les autres aiguilles renfermées dans le même local, serait trop grande, nous sommes convenus, Mr. Gauss et moi, de faire exécuter de plus petits pour les observatoires de l'intérieur, et d'adopter le grand appareil pour St.-Pétersbourg, où il pourra être établi dans une salle quelconque, jusqu'à l'achèvement de notre grand observatoire physique; comme il s'agit ici des variations seulement, un peu de fer dans la construction des maisons n'y fait rien, pourvu que son influence soit constante. J'ai fait ajouter à cet envoi deux grands aimans, de poids de 50 livres chacun, comme on les emploie ici, pour aimanter nos barres.

Quant à l'instrument № 3, je suis tout-à-fait de l'opinion de Mrs. Gauss et Weber, et je crois qu'il faut, pour le moment, refuser notre coopération. Cependant, comme il ne coûte que 300 roubles, je voudrais aussi le commander chez Meyerstein, pour voir au juste ce que c'est et pour l'essayer — on ne l'a pas encore essayé ici — mais je ne veux vous le proposer que quand il aura été possible de faire le compte général de toute l'affaire, et s'il reste quelquechose de notre somme.

J'ai encore, à mon risque et péril, acheté un fort joli instrument de Mr. Weber, très transportable, et servant à déterminer la déclinaison, ses variations, et l'intensité horizontale, et qui, quoique assez compliqué, ne

4

coûte que 110 Rbl. Si nous ne pouvons pas en faire l'acquisition pour l'observatoire magnétique de l'Institut des mines, je le garderai pour l'Académie, où j'ai quelques sommes disponibles.

Quant au № 4, nous avons partout des boussoles d'inclinaison. Je n'ai point trouvé de sextans tout faits: il faudra donc en commander quatre chez Mr. Girgensohn, au prix de 450 roubles chacun — je joins à cette lettre une commande pour Mr. Girgensohn, que vous voudrez bien lui faire remettre.

La construction d'un observatoire physique à St.-Pétersbourg a été bien souvent l'objet principal de nos entretiens; je vous donnerai plus tard plus de détail sur le résultat de nos discussions.

Je vais à Munich, avec Mr. Weber, qui veut bien m'y accompagner — c'est surtout pour voir Mr. Steinheil, dont j'espère apprendre beaucoup, relativement à la construction de notre observatoire physique. Mr. Weber pense que si je vais à Munich, et si j'y fais connaître l'intention de notre gouvernement, d'établir un observatoire physique, le gouvernement bavarois, à l'invitation de Mr. Steinheil, se décidera à faire la même chose à Munich, et dans ce cas il serait d'un trop grand avantage de nous concerter ensemble, pour hésiter de faire ce detour pour aller en France.

Mr. Gauss m'enverra plus tard la liste des jours, pendant lesquels nous devons faire les observations correspondantes aux observations anglaises: j'aurais alors l'honneur de vous les communiquer.

Pardonnez la longueur de ma lettre et agréez les assurances les plus vives de mes sentimens très-distingués, avec lesquelles j'ai l'honneur d'être

de Votre Excellence

le très-dévoué serviteur

A. T. Kupffer.

Berne, ce 1 septembre (n. st.) 1839.

Mon Général,

J'ai eu l'honneur d'écrire de Goettingue à Votre Excellence, que je me rendrais à Munich, en compagnie avec Mr. le Professeur Weber, l'un des collaborateurs les plus distingués de Mr. Gauss. J'ai employé les six jours, que je suis resté à Munich, non seulement pour voir ce que cette ville intéressante offre de plus remarquable, mais surtout pour faire la connaissance de Mr. Steinheil, un des physiciens les plus riches en idées nouvelles de notre époque, et pour discuter avec lui les détails de la construction de notre observatoire de physique. J'ai aussi été assez heureux pour intéresser Mr. de Schelling, président de l'Académie des Sciences, à notre entreprise, et il

m'a promis de faire tout ce qui est en son pouvoir de faire, pour que des observations magnétiques semblables au nôtres fussent instituées à Munich.

Je vous ai écrit dans ma dernière lettre, que Mrs. les Anglais ne sont pas venus à Goettingue à l'époque, qu'ils avaient fixée eux-mêmes; j'espère cependant que notre congrès magnétique aura lieu malgré cela au mois d'octobre; nous nous sommes concertés, moi et Mr. Weber, d'écrire, lui à Mr. Gauss, moi à Mr. Sabine, pour que notre congrès soit ajourné jusqu'au 15 octobre; c'est en revenant de Paris, que je me rendrai à Goettingue. On écrira encore à Mr. Lottin, qui doit accompagner l'expédition française, qui part sous la direction de Mr. Gaymond; et j'espère, en passant par Bruxelles, emmener Mr. Quetelet; de sorte que notre congrès sera plus complet, qu'il n'aurait pu l'être sans cet ajournement.

Mr. Steinheil travaille maintenant à l'exécution d'une idée fort ingénieuse et d'une grande utilité pratique. Une horloge (à pendule) communique le mouvement de son pendule à un aimant, qui produit, par induction, un courant électrique. Ce courant électrique est transporté à une très grande distance, et donne à cette distance à un aimant suspendu convenablement un mouvement tout-à-fait sembable au mouvement du pendule. De cette manière les oscillations du pendule de l'horloge sont transportées à une très grande distance, et y font marcher une seconde horloge, dont la marche sera exactement sembable à celle de la première. Il est facile à voir, que cette deuxième horloge n'a pas besoin d'avoir un pendule; ce ne sera qu'un rouage fort simple. On pourra donc, par le moyen d'une seule bonne horloge, faire marcher autant d'horloges secondaires, qu'on voudra; toutes ces horloges secondaires coûteront fort peu, n'auront pas besoin d'être remontées et marcheront toujours conformément à la première horloge. Cette invention peut devenir d'une grande utilité pour une grande maison, pour un ministère p. e., composé d'un grand nombre de bureaux; chaque chambre peut avoir une montre, et toutes ces montres seront mises en mouvement par une seule horloge, marcheront toujours bien et n'auront jamais besoin d'être remontées; oui, on pourrait donner le temps à toute une ville, comme on lui donne de l'eau ou du gaz.

Mr. Steinheil a imaginé des moyens de télégraphie éléctrique, qui me paraissent surpasser tous les autres. Son télégraphe écrit, et on n'a pas l'embarras d'un appareil galvanique; c'est un aimant qui fait marcher tout cela, en produisant des courans éléctriques. Mr. Steinheil a publié une déscription détaillée de ses procédés et m'en a donné un exemplaire.

A l'observatoire astronomique de Bogenhausen, près de Munich, j'ai vu un baromètre et un thermomètre, de l'invention de Mr. Lamont, directeur de l'observatoire, qui donnent pour chaque heure du jour la hauteur du ba-

romètre et la température, sans que l'observateur ait besoin d'être présent. Ces instrumens ne donnent pas des résultats extrêmement exacts, mais ils peuvent servir avec avantage pour contrôler des observations faites de la manière ordinaire. J'ai aussi acheté à Munich, chez Mr. Utzschneider, d'excellens objectifs pour les nouveaux instrumens, qui doivent servir pour les observations magnétiques correspondantes.

De Munich je suis allé à Lindau, j'ai traversé en bateau à vapeur le lac de Constance, pour aller à Constance; de là je me suis rendu à Zurich; je suis monté sur le Righi par le plus beau temps du monde et en très grande société: j'ai traversé le lac de Lucerne jusqu'à Altorf; j'ai pris la route du Gothardt, en passant par le Pont du Diable: je suis monté sur la Furcia (8000 pieds au-dessus du niveau de la mer) et j'écris ceci au pied du glacier du Rhone, où le mauvais temps me retient depuis hier: il tombe de la neige et on ne peut avancer sans danger ni à-pied ni à-cheval.

Après un jour d'inaction, que j'ai employé pour écrire à Votre Excellence et à ma famille, j'ai pris la route du Grimsel, à travers la neige, qui était tombée la veille, pour aller à Megringen, dans la vallée de Hasli: de là je me suis rendu à Interlaken, pour voir les vallées du Lonterbrone et du Grindelwald, et à Berne, où je suis arrivé hier au soir. Je vous écris tous ces détails, pour vous faire voir, que, quoique j'aie vu les parties les plus remarquables de la Suisse en deça des Alpes, je n'ai volé que huit jours à la mission, dont vous m'avez honoré. Je suis convaincu que vous ne prendrez pas de mauvaise part, si je prends encore huit jours sur le temps consacré à l'accomplissement de mes devoirs, pour faire le détour de Milan et de Marseille, au lieu de me rendre directement à Paris. Ce temps d'ailleurs, ne sera pas tout-à-fait perdu pour mon but: j'engagerai Mrs. les savans genevois de coopérer à notre entreprise; à Milan, je tâcherai de ranimer le zèle des astronomes milaniens pour les observations magnétiques, qui paraît s'être un peu attiédi depuis le départ de Mr. Kreil (astronome adjoint de l'observatoire de Milan, qui vient de passer à l'observatoire de Prague); et à Marseille, je visiterai l'observatoire astronomique, pour tâcher d'y introduire les observations magnétiques.

Mr. Gauss, qui a besoin de temps en temps d'une occupation hétérogène pour se distraire de ses méditations mathématiques, étudie en ce moment la langue russe. Vous en rirez, mon général, comme j'en ai ri moi-même; cependant, il est vrai que le génie pressent l'avenir, on pourrait voir, dans cette circonstance, un bon augure pour la littérature russe. Pour rendre ses études plus fortes, Mr. Gauss désira avoir un dictionnaire étymologique de la langue russe et comme j'en ai un dans ma bibliothèque (celui de Mr. Reiff), je voudrais bien, qu'il lui soit envoyé. J'ai donc écrit à St.-Pétersbourg,

qu'on vous envoie ce dictionnaire, et j'ose vous prier de le faire parvenir à Mr. Gauss à Goettingue. Je ne voudrais différer cet envoi jusqu'à mon retour, parcequ'alors la navigation sera close.

On pourrait peut-être à cette occasion envoyer quelques ouvrages russes à la Bibliothèque de l'Université de Goettingue, p. e. l'histoire de Karamsin, les oeuvres du Pouchkin etc., et surtout quelques bonnes grammaires et de bons dictionnaires; tant de russes doivent à l'Université de Goettingue une grande partie de leur instruction, que ce serait un acte de reconnaissance. Rien ne pourrait tant contribuer à répandre en Allemagne le goût de la littérature russe, qui a déjà commencé à gagner quelques esprits cultivés. . . . . J'ai trouvé beaucoup de préjugés contre la Russie parmi le peuple et parmi les personnes, qui sont plus ou moins liées au peuple par leurs intérêts: mais les gens instruits — et ce sont ceux-là, qui mènent ici les affaires — ont généralement une idée favorable et haute de la Russie, et ils désirent tous en connaître d'avantage. Quand je leur raconte de notre Empereur, de son courage, de la scène du marché du foin, dans l'année du cholera, de son voyage à Moscou, ils écoutent avec une vive attention, et il font souvent des parallèles avec leurs princes, bien défavorables à ceux-ci. On s'occupe ici beaucoup de nos affaires; malheureusement on est quelquefois très mal informé, et des calomnies, comme celle relative à l'enseignement de la langue russe dans nos provinces baltiques, retentissent bien loin: j'en ai entendu parler dans le fond de la vallée d'Oberhosli.

Pardonnez moi, mon général, ces impressions politiques, qui sont tout-à-fait en dehors de ma mission; je ne vous écrirai plus jusqu'à Paris. Je supprime toutes les expressions de ma reconnaissance, qui s'accumule chaque jour, et je vous prie d'agréer les assurances réitérées de mes sentimens distingués, avec lesquelles j'ai l'honneur d'être

Mon Général,

Votre très dévoué serviteur

A. T. Kupffer.

P. S. J'ose vous addresser la lettre ci-incluse à ma fille adoptive, en vous priant de bien vouloir la lui envoyer.

Paris ce 6 octobre 1839.

Mon général,

J'ai encore à rendre compte à Votre Excellence de mon voyage de Berne à Paris. — Ayant appris à Lausanne, que MM. de la Rive et Gautier, les seules personnes, que j'aurais voulu voir, étaient absens de Genève, je n'y suis pas allé, c'était gagner dix jours, car le bateau à vapeur de Gènes ne part pour Marseille que tous les dix jours, et devait partir le 12 septembre: et il aurait été impossible d'arriver à Gènes ce jour-là, si j'avais passé quelques jours à Genève. J'ai donc pris la route du Simplon pour aller directement à Milan.

A Milan les observations magnétiques ne sont plus faites avec la même étendue, ni avec la même ardeur, que lorsque Mr. Kreil y était encore; mais on peut espérer, que ce point ne manquera pas dans le réseau de nos observations correspondantes.

De Milan, je suis allé à Gènes, et de Gènes à Marseille. Dans cette dernière ville, j'ai visité Mr. Valtz, directeur de l'Observatoire, qui fait depuis longtemps des observations météorologiques; il est le seul, en France, que je sache, qui fait des observations psychrométriques d'après les nouvelles méthodes: à Paris, on a cessé depuis longtemps d'en faire. Je l'ai engagé de se joindre à nous, pour faire des observations magnétiques, et il m'a promis de le faire; mais comme il doit écrire à Paris pour avoir les instrumens nécessaires, je crains qu'il se passera encore beaucoup de temps, avant qu'elles ne commencent.

De Marseille, je me suis dirigé sur Paris, par la route de Lyon; je suis arrivé à Paris le 22 septembre. J'y ai trouvé une lettre de Mr. Sabine dans laquelle il m'écrit, qu'il sera à Goettingue le 15 octobre, avec Mr. le professeur Lloyd; je ne pouvais donc rester à Paris que jusqu'au 8 octobre, et il fallait renoncer au voyage de Londres.

Quant à mes affaires à Paris, j'ai bien peu de chose à vous rapporter. J'ai vu Mr. Arago, mais comme, depuis quelque temps, il s'occupe presque exclusivement de politique, ses conseils n'ont pu être d'une grande utilité pour moi; on est vraiment arriéré ici sous le rapport du magnétisme terrestre. Cependant, j'ai obtenu de lui la promesse de concourrir dans notre entreprise: on fera des observations correspondantes aux nôtres à Paris et à Alger. Mr. Arago a beaucoup d'influence, et il est entouré d'une foule de jeunes gens, qui travailleront sous sa direction; et c'est au fond tout ce qu'il fait. Il m'a invité de lui faire part de toutes les résolutions, que nous aurons prises à Goettingue, et il m'a promis de faire (ou plutôt de faire faire) ce que nous exigerons de lui.

Nous avons encore causé beaucoup sur une question, qui est d'un grand intérêt pour nous, sur l'influence des forêts sur la quantité d'eau qui tombe du ciel, et sur celle des eaux des rivières; cette question a été soulevée chez nous relativement à la Volga. Mr. Arago croit qu'on ne peut nier cette influence, et il a rassemblé un grand nombre de faits sur cet objet; il fait un travail sur cet objet, qui sera sans doute d'un grand intérêt, comme tout ce qui sort de la plume de Mr. Arago.

Je finis ici ma lettre, pour pouvoir vous l'envoyer au jourd'hui même; je vous écrirai avec plus de détail de Goettingue. En attendant, je suis avec le plus profond respect

de Votre Excellence

le très-dévoué serviteur

A. T. Kupffer.

№ 10.

Lettre de Northampton et la décision du Conseil de la Société Royale du 7 novembre 1839.

Sir

I have been desired by the Council of the Royal Society to transmit to your Excellency the subjoined unanimous resolution passed by them this day, and to request you to have the goodness, when you have an opportunity, to submit it to the Minister of Finance at St. Petersburg and by so doing your Excellency will confer a great favor

Sir your humble servant
Northampton.

Somerset-House. Nov. 7.

His Excellency the Russian Embassador etc. etc.

Extract from the Minutes of the Council of the Royal Society, November 7th 1839.

«Resolved, — that the President be requested to communicate to M. le Comte Cancrine, Minister of Finance of Russia, with expressions of high satisfaction for what has been done by the Russian Government for the advancement of the Science of Terrestrial Magnetism, that, in the opinion of the Council of the Royal Society, it is of great importance that a complete series of observations should be made in the Observatories, under the direction of M. Kupffer, of St. Petersburg and Barnaval, as also at Yakutsk and Sitka, in correspondence with those about to be instituted by the British Government and the Hon. East India Company at Montreal, the Cape, St. Helena, Van Diemen's land, the Antartic Seas, and at three stations in the East Indies, for which the observers are already appointed: the series to include all the three magnetic elements, and to extend to every two hours, day and night, during a period of three years: for which purpose, an establishment of at least four persons will be requisite at each station: and that, should it be the pleasure of the Russian Government, on this representation, to order such observations, the Council would feel much indebted to M. le Comte Cancrine for ordering the regular transmission of copies of them to this country».

P. M. Roget
Secretary of the Royal Society.



№ 11.

Rapport du Ministre des Finances sur la fondation des observatoires magnétiques, confirmé par l'Empereur le 20 mars 1840.

En raison de l'intérêt particulier que présentent aussi bien pour les sciences que pour la société et surtout pour la navigation les recherches des lois du magnétisme terrestre et des phénomènes atmosphériques, Votre Majesté Impériale, a dès l'année 1834 daigné confirmer les propositions de l'Administrateur Général du Corps des Ingénieurs des Mines relatives à l'utilité qu'il-y-aurait à établir des observations magnétiques et météorologiques dans les principales Mines de l'Oural, de la Sibérie et du Süd de la Russie.

Une aussi efficace contribution aux découvertes des vérités hautement prisées par le monde savant a particulièrement attiré son attention, surtout depuis le moment où, grâce au souverain consentement de Votre Majesté, le Recueil annuel de nos observations a commencé à être publié en français et a été expédié à l'étranger.

A l'exemple de la Russie, dans beaucoup d'Etats, furent fondés des observatoires qui entreront en relations avec les nôtres formant ainsi une chaîne d'observations magnétiques allant de Lisbonne aux frontières de la Chine. Enfin l'Angleterre répondant à l'appel du baron de Humboldt participa à l'étude des phénomènes si essentiels pour ses nombreux navigateurs. Son entreprise fut en raison de l'immensité des Possessions Brittaniques et le gouvernement Anglais ordonna non seulement d'installer des observatoires à Greenwich, Dublin, au Canada, à Terre de Van-Dimen, dans l'île de Sainte-Hélène, au cap de Bonne-Espérance, à Madras, à Singapour et enfin à Simla, à mi-flanc de l'Himalaya, mais en outre, il envoyait au Pôle sud deux navires en expédition sous le commandement du capitaine Ross (le jeune) avec mission principale d'étudier aux environs du Pôle sud les phénomènes Magnétiques et de déterminer le Pôle sud magnétique.

A la première nouvelle de cette entreprise, à la fin de l'été dernier, Votre Majesté daignant décider d'envoyer à l'étranger l'inspecteur des observatoires magnétiques des mines — l'Académicien Kupffer à l'effet de s'entendre avec le baron de Humboldt et les savants anglais et allemands les

plus connus en fait de magnétisme — sur la forme et les dates des observations, surtout de celles à faire simultanément sur divers points.

Il fut après une commune consultation décidé: de pratiquer dès la fin de l'année courante, et pendant trois ans, toutes les deux heures du jour et de la nuit des observations de la déclinaison horizontale de l'aiguille aimantée, de son inclinaison verticale et enfin de la force du magnétisme terrestre et des lois de ses variations. Les savants anglais rappelèrent que leur gouvernement avait surtout dirigé son action vers l'hémisphère Sud; pour le l'hémisphère Nord et surtout sa partie orientale, ils comptaient sur le concours actif de la Russie qui a déjà rendu tant de services à l'étude du magnétisme terrestre.

Bientôt après, la Société Royale de Géographie de Londres nous faisait par l'intermédiaire de notre ambassadeur à Londres prier d'établir dans nos observatoires magnétiques une complète série d'observations correspondant à celles qu'établit le gouvernement anglais dans ses principales colonies et dans les Indes orientales.

Mais l'introduction chez nous de pareilles observations dans la mesure aujourd'hui réclamée rend nécessaire une augmentation des moyens de nos observatoires, quoique cela exige des dépenses assez importantes, mais dans une affaire de ce genre où jusqu'à présent nous avons non seulement pris part mais encore devancé les autres, peut-il paraître convenable de décliner le concours sollicité par l'Angleterre et indispensable à la plénitude des investigations entreprises par elle.

Sous ces considérations, l'Administrateur Général du Corps des Ingénieurs des Mines, estimant qu'il est de son devoir de soumettre tout ce qui a été posé ci-dessus au bon vouloir de Votre Majesté Impériale, ose demander la Confirmation suprême des propositions suivantes:

1. Mettre les observatoires magnétiques des mines sur le niveau correspondant à celui des observatoires de ce genre fondés en Angleterre et suffisant pour pratiquer pendant trois années, en commençant dès la fin de cette année, des observations ininterrompues toutes les deux heures du jour et de la nuit: de la déclinaison, de l'inclinaison et de la force du magnétisme terrestre et des variations de toutes ces trois principales propriétés de ce magnétisme.

2. Dans ce but, compléter les Observatoires des mines à Saint-Pétersbourg, à Ekaterinbourg, à Barnaoul et à Nertchinsk, des instruments nécessaires dont l'énumération approximative se trouve ci-joint ce qu'on se propose de commander aux mécaniciens-constructeurs de l'Académie des Sciences.

3. Affecter à chacun de ces Observatoires un surveillant pris parmi

les Ingénieurs des mines et quatre observateurs choisis parmi les fonctionnaires subalternes du Corps des Mines.

4. Laisser à titre permanent ces personnes près des Observatoires pendant toute la durée de la période ci-dessus indiquée, c'est-à-dire jusqu'en 1844 et cependant avant le commencement des observations, afin d'y préparer d'une façon plus parfaite les officiers, faire venir à Pétersbourg ces officiers et même la moitié des officiers subalternes destinés aux Observatoires, leur donner ici une préparation suffisante à l'Observatoire Normal magnétique sous la conduite de son Directeur l'Académicien Kupffer.

5. Et comme le dit Observatoire Normal primitivement fondé dans un but scientifique est insuffisant pour les observations répondant au nouveau programme, et que l'observatoire Physique projeté près l'Institut des mines ne pourra, en raison de son importance, être prêt à temps, il conviendrait, afin d'éviter tout retard, de construire comme annexe à l'Observatoire actuel un pavillon en bois auquel on assignerait approximativement une somme de 1240 roubles argent.

6. Aussitôt après la mise en vigueur dans tous les observatoires magnétiques des mines du nouvel programme des observations, envoyer au printemps prochain en 1841, l'Inspecteur des dits observatoires l'Académicien Kupffer aux fins de révision de tous ces observatoires, y compris celui de Nertchinsk pour mieux se rendre compte de la régularité et du soin avec lesquels on fait les observations.

7. Autoriser l'Administrateur Général, à répartir, d'après sa façon de voir sur les fonds disponibles des Mines et sur les reliquats généraux des crédits prevus pour le Département des Mines les dépenses occasionnées par les mesures ci-dessus indiquées et atteignant approximativement d'après l'évaluation ci-jointe, pour trois ans et demi le chiffre de 22,000 roubles argent.

8. Remettre à un an l'exécution du projet d'établissement près l'Institut des Mines d'un Observatoire Physique permanent, et cela tant en raison de l'importance de la somme exigée à cet égard que pour permettre de bien étudier le plan et les détails de cette assez importante entreprise.

Le Général d'Infanterie comte Cancrine.

Calcul approximatif des dépenses

exigées pour augmenter les moyens des observatoires magnétiques des mines en parallèle avec les observations magnétiques et météorologiques nouvellement instituées par le gouvernement anglais.

Pour l'achat des instruments nécessaires à commander au mécanicien de l'Académie des Sciences et notamment:

	argent.	
D'une boussole pour les observations des variations de l'inclinaison de l'aiguille aimantée	286	roubles.
D'une autre boussole pour les variations de la force horizontale du magnétisme terrestre	286	»
D'une troisième pour la variation de la force verticale du même magnétisme	223	»
D'un demi-chronomètre	172	»
D'un sextant	129	»
D'un hygromètre	29	»
Pour l'installation des instruments et menus accessoires	125	»
Total pour un seul Observatoire .	1250	roubles.
Et pour les quatre Observatoires: de Pétersbourg, d'Ekaterinbourg, de Barnoul et de Nertchinsk	5000	»
Pour assurer le transport intact des instruments jusqu'à Nertchinsk.	700	»
Pour faire venir à Pétersbourg et envoyer ensuite dans les usines trois ingénieurs des mines chargés de la direction des Observatoires.	1200	»
Pour 8 fonctionnaires subalternes des Mines.	1200	»
Pour annexer un pavillon de bois à l'Observatoire normal de Saint-Pétersbourg	1240	»
Pour l'attribution, en dehors du traitement afferent à leur grade, d'une indemnité supplémentaire de 240 roubles par an, aux Intendants des Observatoires, en tout quatre officiers pour $3^1/_2$ ans. . . .	3360	»
Pour l'entretien, au cours de ce temps de 16 observateurs des fonctionnaires subalternes des Mines, en proposant en bloc pour chacun 100 roubles argent par an	5600	»
Pour frais de voyage de l'Inspecteur des Observatoires des Mines l'Académicien Kupffer aux fins de révision des dits observatoires y compris celui de Nertchinsk	3000	»
Pour dépenses imprévues	700	»
	22000	roubles.

Desquels 22000 roubles il peut être réclamé en 1840 11000, en 1841 6000, en 1842 2500, en 1843 2500 roubles argent.

Remarque. Ce calcul n'était qu'approximatif, le reliquat d'un article peut être viré sur un autre et en général sur toute dépense utile aux observations magnétiques.

Le Général-Major Tchevkine.

№ 12.

Lettre de l'Ambassadeur de Russie en Angleterre, comte de Vorontsoff-Dachkoff à T. Vrontchenko, en date du 11 Décembre 1845 № 10375.

Monsieur,

En 1842 entre Mr. le Chancelier d'Etat et l'Administrateur Général du Corps des Ingénieurs des Mines, Comte Cancrine, fut échangée une correspondance relative à l'exécution d'observations magnétiques simultanées en Angleterre et chez nous. Que d'après cette correspondance, Votre Excellence daigne voir, que le Gouvernement britannique a donné son consentement à la prolongation de ces observations jusqu'aux derniers jours de décembre 1845, et que Sa Majesté l'Empereur a consenti à la continuation des opérations de nos observatoires des mines jusqu'à la fin de cette même année.

A présent l'ambassadeur de Sa Majesté Britannique près la Cour Impériale Mr. Bloomfield, en me communiquant la copie d'une décision de la Société Scientifique d'Angleterre, où est exprimé le désir de poursuivre les observations magnétiques et météorologiques au-delà du terme fixé pour leur achèvement, fait des démarches, en vertu du mandat lui confié, pour que notre Gouvernement accordât une attention favorable au désir de la dite Société.

En envoyant ci-inclus à Votre Excellence, les traductions de la note de Mr. Bloomfield et de la délibération de la Société Scientifique d'Angleterre, je vous prie instamment, Monsieur, de m'honorer d'une réponse et de m'informer de l'accueil qu'il vous conviendra de faire à l'intervention de l'Ambassadeur de Sa Majesté Britannique.

Agréez l'assurance de mon profond respect et de mon dévouement.

Comte Worontsoff-Dachkoff.

Traduction de l'Anglais.

Le Soussigné, Ambassadeur Extraordinaire et Ministre plénipotentiaire de Sa Majesté Brittannique, a l'honneur de faire tenir à Son Excellence Monsieur le Comte Worontsoff-Dachkoff copie d'une décision prise dans

l'Assemblée de la Société Britannique pour l'avancement des Sciences tenue à Cambridge le 25 juin dernier. Dans cette décision est exprimé le désir que les Gouvernements étrangers qui participent à l'exécution des observations magnétiques et météorologiques simultanées, consentissent à les prolonger au-delà du terme fixé pour leur achèvement, soit au-delà du 31 décembre prochain.

En faisant cette communication à Son Excellence Monsieur le Comte Worontsoff-Dachkoff, le soussigné est obligé d'ajouter qu'il a reçu mandat de prier le Gouvernement Impérial de témoigner une bienveillante attention au désir mentionné de la Société Scientifique d'Angleterre.

Le soussigné profite de la présente occasion etc. etc.

Bloomfield.

St.-Pétersbourg le 3 (15) Décembre 1845.

Traduction de l'Anglais.

Extrait du journal de la Séance de l'Assemblée Britannique (British Association for the advancement of science), tenue à Cambridge le 25 juin 1845, relative à la prolongation des observations magnétiques et météorologiques.

L'amical concours prêté à la Société Scientifique d'Angleterre par les observatoires magnétiques et météorologiques de l'Étranger a eu de très importantes conséquences et reconnu indispensable au succès du système des observations réciproques; aussi serait il désirable que le Président de la Société Anglaise fît part de ce désir aux gouvernements qui ont pris part aux observations ci-dessus indiquées.

Réponse en date du 9 janvier 1846, № 77, de T. Vrontchenko au comte Vorontsoff-Dachkoff.

Monsieur le Comte,

Comme suite à la très honorable relation de Votre Excellence en date du 11 Décembre dernier et sous le № 10375 touchant le désir exprimé par le Gouvernement anglais de poursuivre au-delà du terme fixé en 1842, les observations magnétiques et météorologiques j'ai eu le bonheur de faire à

Sa Majesté l'Empereur un rapport en proposant de laisser parmi les quatre observatoires magnétiques ressortant à notre département des Mines ceux de St.-Pétersbourg et de Nertchinsk dans l'état renforcé, où ils sont actuellement et cela pendant trois ans c'est-à-dire jusqu'à la fin de 1848, étant donné qu'en raison de leur éloignement ces observatoires occupent des lieux très importants pour l'étude des propriétés du magnétisme terrestre; quant aux observatoires d'Ekaterinbourg et de Barnoul de continuer les observations dans les proportions où elles étaient exécutées jusqu'en 1841.

Sa Majesté Impériale a daigné confirmer cette proposition le 4 janvier courant.

En prenant pour l'exécution de cette volonté Impériale les dispositions nécessaires, j'ai l'honneur de vous en informer, Monsieur, en réponse à votre relation № 10375.

Je prie instamment Votre Excellence d'agréer l'assurance de mon parfait respect et de mon dévouement.

T. Vrontchenko.

№ 13.

Rapport du Ministre des Finances Comte T. Vrontchenko sur la continuation des opérations des observatoires des mines ayant obtenu la confirmation Impériale le 22 Décembre 1850.

En considération de l'utilité particulière que les sciences et la navigation comptent tirer des recherches des propriétés du magnétisme terrestre, Votre Majesté Impériale a daigné souverainement confirmer en 1840 les propositions de l'Administrateur Principal du Corps des Ingénieurs des Mines relatives à la mise des observatoires magnétiques fondés en 1834 soit près l'Institut des Mines, soit près des principales usines métallurgiques à un niveau correspondant à celui des Observatoires de ce genre créés par le gouvernement Anglais à l'exemple de la Russie; à cet effet, furent autorisées des dépenses suffisantes pour pratiquer jusque fin 1845 des observations dans tous les Observatoires, dans l'étendue convenue avec l'Angleterre. Mais ce terme ayant été par la suite jugé trop court pour la réalisation du but proposé, il fut alors avec l'autorisation Impériale prolongé jusqu'à la fin de 1850; on assigna pour couvrir les dépenses les reliquats et les fonds disponibles provenant du budget des mines.

Cependant au cours de ce temps, grâce à la protection et aux efforts de l'Angleterre, le réseau des observations magnétiques se développait peu à peu: on installa des observatoires permanents au Canada, dans l'île de Sainte-Hélène, au cap de Bonne-Espérance, dans les Indes, au Caire, en Algérie et à Cadix; l'Allemagne et la France ont elles aussi concouru et d'une façon importante à l'extension de ces observations; aussi se pratiquent-elles à l'heure actuelle sur nombre de points du globe terrestre, d'après un consentement préalable, aux mêmes heures du jour et de la nuit, à l'aide des mêmes instruments, et d'après un plan commun. La suspension de ces observations dans nos Observatoires des mines à Ekaterinbourg, Barnaoul et Nertchinsk qui embrassent le nord de l'Asie détruira la conformité du plan commun et peut contrarier le succès de l'entreprise scientifique dont la Russie a donné l'exemple aux autres Etats.

Pour ces raisons, le Comité scientifique du Corps des Ingénieurs des

Mines auquel le Ministre des Finances a confié l'examen de cette affaire reconnait utile de: prolonger pour un temps indéterminé, et sur le pied où elles se pratiquent aujourd'hui les opérations des observatoires des mines; avec assignation aux dites observations et cela d'après un budget dressé, d'une somme de 2500 roubles par an; et de laisser sur les bases actuellement existantes, l'Observatoire pour les observations magnétiques et météorologiques installé dans le jardin de l'Institut des Mines.

1. Il y a quatre Observatoires magnétiques ressortant au Département des Mines: près l'Institut des Mines (à l'entretien duquel est statutairement affectée une somme de 600 roubles par an), à Ekaterinbourg, à Barnaoul et à Nertchinsk; il y a trois observatoires particuliers: dans les usines de Zlatooust, Bogoslovsk et de Lougansk; en dehors du Département des Mines existent des Observatoires magnétiques à Tiflis, Kazan, Sitka, Pékin, auprès de notre mission, à Helsingfors et en outre dans beaucoup de localités se pratiquent en Russie des observations d'un nombre relativement important.

2. En vertu d'un avis du Conseil d'Etat souverainement confirmé le 3 juillet 1845, sont annuellement portées pour le Corps des Mines au Budget de l'Empire, les sommes suivantes:

1) Pour la publication du Recueil des observations magnétiques et météorologiques	8000 r. — cop.
et 2) Pour l'acquisition par le Département des Mines des instruments les plus récemment inventés à l'étranger	7142 » 85½ »

Dans le dernier temps, par suite de réductions survenues dans l'impression du Recueil des observations et de la difficulté des relations avec l'étranger, ces sommes ont présenté des reliquats dont une partie a été reportée sur l'entretien des observatoires magnétiques. Le traitement des observateurs, l'entretien général des Observatoires météorologiques aussi bien que le chauffage, l'éclairage, les grosses réparations des bâtiments, et l'entretien des surveillants des observatoires magnétiques le tout est prélevé sur les fonds des usines, sur lesquelles sont construits les observatoires.

Soumettant le tout au bienveillant examen de Votre Majesté Impériale, le Ministre des Finances a le bonheur de solliciter la sanction Impériale pour les propositions suivantes:

1. Prolonger à l'avenir et dans le statu quo l'activité des observatoires.

2. Autoriser le Ministre des Finances à porter au compte des reliquats des fonds mentionnés ou d'autres assignés au Département des Mines les sommes exigées d'après l'évaluation approximative ci-jointe par l'entretien des observatoires magnétiques à Ekaterinbourg, Barnaoul et Nertchinsk, en raison de deux mille cinq cents roubles argent par an.

3. Porter au compte des reliquats et des fonds de réserve des Mines près des quelles ils sont installés l'entretien des trois observatoires météorologiques de Bogoslovsk, de Zlatooust et de Lougansk, ainsi que le chauffage, l'éclairage, les grosses réparations des bâtiments et le traitement des surveillants des dits observatoires magnétiques.

Evaluation approximative des dépenses,

exigées pour continuer les observations plus complètes dans les observatoires magnétiques et météorologiques:

Allocation d'un traitement supplémentaire en outre du traitement statutaire aux ingénieurs des mines chargés de l'administration des observatoires: d'Ekatérinbourg, de Barnoul et de Nertchinsk, en raison de 240 roubles par personne	720 r. arg.
Entretien des observateurs pris parmi les fonctionnaires subalternes des mines dans ces observatoires, en raison de 4 dans chacun, soit en tout 12 hommes, y compris le traitement statutaire de l'Administration des Mines de l'Oural les vivres, l'équipement, les gratifications en comptant en bloc 120 roubles par an et par personne	1440 » »
Réparation des instruments, achat des livres etc., etc., aussi bien pour les trois observatoires magnétiques ci-dessus mentionnés que pour les observatoires météorologiques de: Zlatooust, Bogoslovsk et de Lougan (entretenu au compte des usines) en y ajoutant également l'entretien de l'Observatoire de Kazan.	340 » »
Total . .	2500 r. arg.

Remarque: Il est permis, sous réserve de l'autorisation du Ministre des Finances, d'affecter les reliquats provenant de l'un des articles de dépenses, à la couverture d'un autre article, à l'amélioration générale des observatoires et aux gratifications des fonctionnaires subalternes.

№ 14.

Curriculum vitae von L. Fr. Kämtz.

Ich bin geboren am 11. Januar 1801 zu Treptow a. d. Rega, im jetzigen Regierungs-Bezirk Stettin. Ich besuchte die damals verfallene sogenannte grosse Schule meiner Vaterstadt, welche später wieder gehoben wurde und jetzt nach dem Reformator des Nordens, welcher dort lehrte, Gymnasium Bugenhagianum heisst. Im Herbste 1814 kam ich auf das Friedrich-Wilhelms-Gymnasium, vertauschte dieses im Frühlinge 1817 mit der lateinischen Schule im Waisenhause zu Halle. Ostern 1819 bezog ich die Universität Halle in der Absicht Jura zu studiren, aber die altklassischen Studien, besonders unter der Leitung von Seidler, zogen mich mehr an. Es war in jener Zeit fast nur das Studium der griechischen Dichter Aufgabe der Philologen, und da ich besonders durch Jungins in Berlin Liebe für die Mathematik gewonnen hatte, wollte ich die griechischen Mathematiker bearbeiten. Durch F. Pfaff wurde ich mit der Analysis bekannt. Im März 1822 promovirte ich in Halle zum Doctor der Philosophie, indem ich eine Zusammenstellung der Untersuchungen über den Integral-Logarithmus gab. Biot's Traité de physique mathématique et expérimentale, welcher zwar jetzt veraltet ist, aber die Physik weit wissenschaftlicher behandelte, als die deutschen Schriften jener Zeit, zog mich bleibend an. In jener Zeit verglichen z. B. deutsche Physiker bei dem vor kurzem entdeckten Electomagnetismus die Stromstärke dadurch, dass sie die Winkel selbst unmittelbar benutzten. In einer kleinen Abhandlung in Schweigger's Journal zeigte ich, wie die Berechnung geführt werden müsste, und zeigte, dass beim Galvanometer die Stromstärke bis gegen 30 Windungen proportional mit der Zahl der letzteren wachse. Ein Versuch, die Frage über die Fernwirkung der Electricität (zu lösen) misslang völlig; noch ehe Egen gegen mich auftrat, hatte ich mich von meinem Irrthume überzeugt, ohne dass ich den Grund desselben erkennen konnte. Erst später überzeugte ich mich, dass ich nicht Punkte, sondern Körper benutzt hatte, ohne hier die erforderliche Integration vorzunehmen und sah nun zugleich, dass die Versuche von Volta, Tob. Mayer etc. und mir selbst das quadratische Gesetz bestätigten.

Gegen Weihnachten 1823 habilitirte ich mich als Privatdocent in Halle und fing meine Lehrthätigkeit damit an, dass ich wohl zuerst in Deutschland eine Vorlesung über die Untersuchungen von Fresnel hielt. Im Winter-Semester 1824—1825, wo ich in meinen Vorlesungen über L. v. Buch's barometrische Windrosen sprach, kam es mir darauf an zu wissen, wie es sich in dieser Hinsicht in anderen Gegenden verhalte und ich berechnete diese Verhältnisse für Peking. Ein Streit mit Keferstein über die Entstehung der Quellen, der in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle geführt wurde, nöthigte mich zu weiteren Untersuchungen. Um Ostern 1825, wo ich auf einem kleinen Schiffe eine Reise von Stettin nach Cämmin machte, wüthete mehrere Tage hindurch ein furchtbarer Sturm, und indem hier die Witterung sich in kurzer Zeit schnell änderte, stand der Plan meines Lehrbuches der Meteorologie klar vor meinen Augen. In Schweigger's Journal publicirte ich eine Reihe von Aufsätzen über Meteorologie, sowie Uebersetzungen oder Bearbeitungen von physikalischen Aufsätzen in fremden Journalen. Im Jahre 1830 oder 1831 erschien der erste Band meines Lehrbuches der Meteorologie, ihm folgte 1832 der zweite und 1836 der dritte. Zwei Reisen nach der Schweiz 1832 und 1833 gaben mir Aufschluss über die Erscheinungen der höheren Regionen. Ich beschäftigte mich in den Alpen auch mit Botanik und den Gletschern und trat in einem Aufsatze in Schweigger's Journal gegen mehrere Behauptungen von Hugi auf, welche damals besonders bei dem sogenannten gebildeten Publicum Aufsehen gemacht hatten.

Im Jahre 1839 gab ich eine elementare Uebersicht über die Meteorologie in meinen Vorlesungen, welche von Spasski in's Russische und von Martins ins Französische übersetzt wurde. Ausserdem giebt es noch eine englische und zwei italienische Uebersetzungen.

Durch diese Arbeiten wurde das Studium meteorologischer Phänomene angeregt; ich würde jetzt aber nicht nur viele Behauptungen sehr modificirt wiedergeben, sondern auch den sehr unvollkommenen Plan des ganzen Buches abändern. Damals bestand ein grosser Theil der Physiker, welche über Meteorologie sprachen, aus Leuten, welche alles vom Monde oder aus dem Innern der Erde ableiteten, oder an kosmische, electrische, magnetische etc. Kräfte dachten. Es schien mir daher zweckmässig nur Schritt vor Schritt weiter zu gehen, und so wurden verwandte Gegenstände an sehr verschiedenen Stellen behandelt.

1827 wurde ich Professor Extraordinarius, 1834 Ordinarius in der philosophischen Facultät zu Halle, doch war meine Stellung dadurch sehr unangenehm, dass Schweigger ganz allein die Disposition über das Cabinet hatte. So nahm ich 1841 eine Vocation nach Dorpat an; ich machte 1847

eine Reise nach Finnland, um die magnetischen Verhältnisse zu bestimmen. Resultate in den Mémoires présentés de St. Pétersbourg. 1849 ging ich in derselben Absicht über Finnland nach Norwegen und von hier zur See nach Archangel und St. Petersburg. Diese sind nicht publicirt. Eben dieses ist der Fall mit magnetischen Beobachtungen, welche ich 1848 auf einer Reise nach Oesel, 1853 nach Helsingfors und 1854 in Livland und 1855 nach der Schweiz machte. Eine Correction der Gaussi'schen Constanten für Erdmagnetismus ist ebenso wenig publicirt. Seit dem Jahre 1855 bin ich fast alljährlich in den Alpen gewesen und habe meine Aufmerksamkeit auf die Gletscher-Spuren gerichtet. Seit 1859 habe ich im Auftrage der geographischen Gesellschaft das Repertorium für Meteorologie herausgegeben. Von 1828 bis 1841 war ich Mitredacteur der Allgemeinen Literaturzeitung und ebenso mit E. Meyer Redacteur der dritten Section der Ersch-Gruber'schen Encyclopädie; doch beschränkte ich mich dabei auf Physik und verwandte Wissenschaften.

№ 15.

Liste des travaux de A. T. Kupffer.

Météorologie.

Ueber die täglichen Oscillationen des Barometers. Einwendungen gegen Daniell's Theorie (Schweigg. Journal. XLV. 1825. S. 169—175).

Ueber Lichtmeteore (Schweigg. Journal. Bd. XLV. 1825. S. 193—200).

Ueber die täglichen Oscillationen des Barometers, von Alex. v. Humboldt Bearbeitet v. Dr. L. F. Kämtz (Schweigg. Journal. 1825. XLVI. S. 438—458. 1826. XLVII. S. 137—185).

Ueber die Bestimmung der mittleren Temperatur eines Tages (Schweigg. Journal. 1826. XLVII. S. 385—440. XLVIII. S. 1—41).

Ueber die Ursache der niedrigsten Temperatur kurz vor Sonnenaufgang (Schweigger's Journal. XLVIII. 1826).

Ueber die Thermometer-Beobachtungen des Hrn. Dr. Winkler (Poggend. Annalen. Bd. VII. 1826. S. 113—116).

Ueber Correctionen bei Bestimmungen mittl. Temperaturen (Schweigger's Journal. Bd. XLIX. 1827. S. 126—131).

Ueber Schwankungen des Barometers (Schweigger's Journal. Bd. LI. 1827. S. 168—171).

Ueber den Gang der Temperatur im Jahre (Schweigger's Journal. Bd. LV. 1829. S. 377—404).

Regenbogen ohne sichtbare Wolken (Schweigger's Journal. Bd. LVI. 1829. S. 387—390).

Untersuchungen über den Einfluss des Mondes auf den Stand des Barometers (Schweigger's Journal. Bd. LIX. 1830. S. 1—27).

Ueber die täglichen Oscillationen des Barometers zu Halle (Schweigger's Journal. Bd. LIX. 1830. S. 154—166).

Ueber d. Samum (Schweigger's Journal. Bd. LX. 1830. S. 145—170).

Lehrbuch der Meteorologie. Halle. in 8°. Vol. I. 1831 (pag. XVI et 510, avec trois tables des dessins), Vol. II. 1832 (pag. XX et 596, avec trois tables des dessins) et Vol. III. 1836 (pag. X et 552, avec trois tables des dessins).

Beobachtungen über die täglichen Barometerschwankungen auf dem Rigi und dem Faulhorn. Aus einem Brief an L. v. Buch, von Kämtz (Poggendorff's Annalen. Bd. XXVII. 1833. S. 345—361).

Beschreibung eines auf d. Faulhorn beobachteten Gewitters (Schweigg. Journal. LXIX. 1833).

Ergebnisse einer Reihe hygrometrischer Beobachtungen auf dem Rigi und dem Faulhorn. Schreiben an Hrn. Leopold von Buch, von Kämtz (Poggendorff's Annalen. Bd. XXX. 1836. S. 43—71).

Bemerkungen über die wichtigsten Erscheinungen in der Atmosphäre. (Schuhmacher's Jahrbuch für 1838. S. 255—302).

Vorlesungen über Meteorologie. Halle. 1840, in 8^{0}. (pag. XII et 592, avec trois tables des dessins).

Ueber die Windverhältnisse an den Nordküsten des alten Festlandes. (Bull. phys.-math. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg. V. 1847, p. 294—314).

Notiz über Localwinde. Lu le 2 avril 1847 (Bull. phys.-math. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg. VI. 1848, p. 175—176).

Ueber den täglichen Gang der Wärme in Dorpat (Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- nnd Kurlands, Bd. I. S. 329—350. 1854).

Sur les relations entre les pluies et les hauteurs barométriques. Lettre d. M. Kämtz à M. Quetelet (Bull. de l'Acad. R. de Belgique. T. XXII. p. 141. 1855).

Lettre adressée à M. Quetelet sur différentes questions de météorologie (Bull. de l'Acad. R. de Belgique. T. XXII. p. 219. 1855).

Note über baro- und thermometrische Windrosen (Sitzungsber. d. math.-naturw. Kl. d. K. Akad. d. W. in Wien. Bd. XXXI. 1858. № 20. S. 332.

Relations entre les indications du baromètre, la direction et la force des vents. Communiqué par M. Le Verrier (Comptes rendus XLVI. 1858, p. 944).

Repertorium für Meteorologie, herausgegeben von der Kais. geographischen Gesellschaft zu St. Petersburg, redigirt von Dr. L. Fr. Kämtz. Bd. I, II, III (1—3). 1860—64.

Instruction zur Anstellung meteorol. Beobachtungen, Reductionstafeln etc. (Repert. für Met. 1860. Bd. I. S. 1).

Ueber die Temperatur von Archangel (Repert. für Met. 1860. Bd. I. S. 77).

Ueber Ableitung des Namens Haarrauch (Repert. für Met. 1860. Bd. I. S. 106).

Ueber Ableitung mittlerer Resultate aus meteor. Beobachtungen (Ibid. S. 107).

Ueber den täglichen Gang der Wärme zu Katharinenburg (Repert. für Met. 1860. Bd. I. S. 151).

Meteorologische Beobachtungen zu Dorpat im Winter 1858—59 (Repert. für Met. 1860. Bd. I. S. 187).

Ueber das Klima der südrussischen Steppen (Repert. für Met. Bd. I. S. 219; Bd. II. S. 125, 263, 277; Bd. III. S. 108). 1860—1864.

Ueber die Bewölkung in Dorpat (Ibid. S. 283).

Ueber die Temperatur bei verschiedener Bewölkung in Dorpat (Ibid. S. 291).

Beobachtungen in Dorpat, März bis Mai 1859 (Ibid. S. 323).

Ueber den Einfluss der Winde auf die Witterung in Dorpat (Ibid. S. 403).

Ueber die SO-Winde zu Dorpat von Januar bis März 1860 (Repert. für Met. 1860. Bd. I. S. 415).

Beobachtungen in Dorpat, Juni bis November 1859 (Ibid. S. 438).

Barometrische Windrose zu Dorpat. Schreiben an Hrn. Prof. Dove zu Berlin (Repert. für Met. 1862. Bd. II. S. 1).

Zusatz zu Golubew's «Temperatur und Luftdruck in der Festung Wärnö» (Repert. für Met. 1862. Bd. II. S. 198).

Ueber Verdunstung (Repert. für Met. 1862. Bd. II. S. 200).

Einfluss des Mondes auf die Witterung (Anmerk.) (Ibid. S. 215).

Schnelle Aenderung der Temperatur zu Dorpat im Mai 1871 (Ibid. S. 256).

Der Höherauch als angeblicher Regenvertilger (Repert. für Met. 1862. Bd. II. S. 327).

Bemerkungen über Hygrometrie (Repert. für Met. 1862. Bd. II. S. 341).

Ueber die Bewegungen des Barometers in Dorpat am Ende des December 1861 (Ibid. S. 418).

Der Barometerstand im Niveau des Meeres (Repert. für Met. Bd. II. 1862).

Die Stürme Dec. 1836 (Repert. für Met. Bd. II. 1862).

Ein Goldschmid'sches Aneroïdbarometer (Repert. für Meteor. Bd. II. 1862).

Witterungsverhältnisse von Cholm (Repert. für Meteor. 1864. Bd. III. S. 1).

Resultate d. meteorologischen Beobachtungen zu Semipalatinsk. (Repert. für Met. 1864. Bd. III. S. 8).

Ueber den Buran. (Repert. für Met. 1864. Bd. III. S. 26).

Ueber die Wirkung der Pflanzen auf die Atmosphäre (Repert. für Met. 1864. Bd. III. S. 44).

Ueber das Psychrometer unter dem Gefrierpunkte (Ibid. S. 49).

Psychrometertafeln für Millimeter und Celsius (Repert. für Met. 1864. Bd. III. S. 57 & 195).

Ueber das Klima von Astrabad (Repert. für Meteor. 1864. Bd. III. S. 159).

Bemerkungen über den Höherauch (Repert. für Meteor. 1864. Bd. III. S. 191).

Ueber den Nutzen der telegraphischen Mittheilungen für die Meteorologie (Repert. für Met. 1864. Bd. III. S. 260).

Ueber das Barometer als Wetterglas (Repert. für Met. 1864. Bd. III. S. 266).

Temperatur der einzelnen Tage zu St. Petersburg. Lu le 22 mars 1866. (Bull. de l'Académie Imp. d. St. Pétersbourg. 1866. T. X. p. 220—229. — Mél. phys. et chim. 1866. T. VI. p. 697—710).

Ueber die Bora des Schwarzen Meeres (Met. Zeitschrift. I. 1866. S. 234).

Объясненія къ таблицѣ среднихъ температуръ (Мѣсяцесловъ на 1868 г. стр. 152—160).

Нѣкоторыя замѣчанія о температурѣ вообще (Мѣсяцесловъ на 1869 г. стр. 152—160).

Jährlicher Gang der Temperatur in St. Petersburg. Redig. v. J. Pernet. (Wild, Repert. Meteorol. I. 1870. S. 97—148).

Magnétisme terrestre.

Beobachtungen von Südlichtern und deren Lage, und über Le Paute d'Agelet's magnetische Beobachtungen — als Nachschrift zu dem Aufsatze von Hansteen: «Ueber Polarlichter und Polarnebel» (Schweigg. Journal. 1825. Bd. XLVI. S. 212—216).

Untersuchungen Hansteen's über Abhängigkeit der magnetischen Variationen von Thermoelektricität (Schweigg. Journal. Bd. LI. 1827. S. 145—151).

Ueber die Lage des magnetischen Aequators nach Duperrey (Schweigg. Journal. Bd. LI. 1827. S. 228—290).

Einige Bemerkungen über Nordlichter (Schweigg. Journal. Bd. LII. 1828. S. 304—311. Bd. LXI. 1831.

Resultate magnetischer Beobachtungen in Finnland. Lu le 6 oct. 1848 (Mém. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg par divers savants 1851. T. VI, p. 349—434. Bull. phys.-math. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg. 1849. T. VII. p. 246).

Extract of a letter from Prof. Kämtz to Lieut. Colonel Sabine on «Corrections of the Constants in the general theory of Terrestrial Magnetism» (Proceedings of the Royal Society. VI. 1854. p. 45).

Extract from a letter from Prof. Kämtz adressed to Colonel Sabine on «Terrestrial Magnetism» (Proceedings of the Royal Society. VI. 1854. p. 300).

Inclination der Magnetnadel bei Halle (Halle, Zeitschr. ges. Naturw. XXX. 1867).

Inclinations-Messungen auf einer Reise nach Italien. Redig. v. Rykatchef (Wild, Repert. f. Meteorol. I. 1870. S. 201—252).

Physique.

Dissertatio de legibus repulsionum electricarum mathematicis, 8°, Halae, 1823.

Ueber das Gesetz, nach welchem die electromagnetische Kraft des Schliessungsdrahtes der Voltaischen Säule durch Schweigger's Multiplicator verstärkt wird (Journal für Chemie und Physik, von Dr. Schweigger. Bd. XXXVIII. 1823. S. 100—116).

Ueber die Veränderlichkeit des Nullpunkts in den Thermometern. Zusammenstellung der verschiedenen Thatsachen über diesen Gegenstand. (Schweigg. Journal. Bd. XL. 1824. S. 200—228).

Ueber die Polarisation des Schalls (Schweigg. Journal. Bd. XLII. 1824. S. 197—201).

Ueber die Expansivkraft der Wasserdämpfe (Schweigg. Journal. XLII. 1824. S. 385—438).

Newton's Ansichten von der Natur des Lichts (Schweigg. Journal. Bd. XLV. 1825. S. 176—193).

Untersuchungen über die Expansivkraft der Dämpfe nach den bisherigen Beobachtungen. Halle. 1826. in 8°.

Länge des Secundenpendels (Hertha, Zeitschr. Erdk. IX, X. 1827).

Ueber die Elektricität, welche beim Contact animalischer und vegetabilischer Körper unter sich und mit Salzen entwickelt wird (Schweigger's Journal. Bd. LVI. 1829. S. 1—24).

Lehrbuch der Experimentalphysik. Halle, 1839. 8°. (pag. XII et 485).

Géographie physique et mélanges.

Ueber den Golfstrom (Schweigg. Journal. Bd. LI. 1827. S. 413—419).

Einige Bemerkungen über die Glätscher (Schweigg. Journ. Bd. LXVII. 1833. S. 249—261).

Объ успѣхахъ землевѣдѣнія съ первой половина XVIII столѣтія (Напечатано въ карманной книжкѣ для Любителей землевѣдѣнія, изданной отъ Русск. Геогр. Общ. С.-Петербургъ. 1848. стр. 5—157).

Bemerkungen über die Ursache der früheren grösseren Ausdehnung der Gletscher in den Alpen und in Skandinavien (Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1858. Bd. II. Heft 2.

Ueber den Wasserstand des Kaspischen Meeres im Laufe des Jahres (Repert. für Met. 1864. Bd. III. S. 178).

Mitarbeiter an Ersch und Gruber's Encyclopädie der Künste und Wissenschaften.

№ 16.

Lettre de Mr. Jelinek, Directeur de l'Institut central de météorologie et du magnétisme terrestre en Autriche, à Mr. L. Kämtz.

Wien, 13. November 1865.

Hochgeehrter Herr!

Ich war freudig überrascht durch Ihr Schreiben vom 5. d. M. Schon lange hat es mich gedrängt, mich Ihnen, den ich als den Altmeister unserer Wissenschaft verehre, zu nähern, indessen wollte ich nicht mit leeren Händen kommen und hätte mich gerne bei Ihnen durch eine meteorologische Arbeit eingeführt; um so mehr, da es Fernerstehenden sonderbar vorkommen wird, dass nicht Kreil's langjähriger Mitarbeiter Fritsch die Stelle einzunehmen berufen ward. Ich kann nur so viel sagen, dass ich ganz ohne mein Zuthun — beinahe gegen meinen Wunsch — nach Wien gekommen bin, und dass Hr. Fritsch auch in jenem Falle, wo ich nicht nach Wien gegangen wäre, durchaus keine Aussicht gehabt hätte.

Die zwei Jahre, die ich nun in Wien zugebracht habe, sind mit der Sichtung des Materiales und Vorarbeiten sehr rasch vorübergegangen. Ich habe sehr viel zu ordnen gefunden und kann darnach die Grösse der Aufgabe bemessen, welche Ihrer in Petersburg harrt. Mein hochverehrter Freund und Vorgänger Kreil war in der Regel den Sommer auf Reisen abwesend, im Winter mit Verwerthung seiner Reisebeobachtungen beschäftigt, Hr. Fritsch durch die Phänologie in Anspruch genommen. Der eigentlich meteorologische Theil ruhte deshalb in untergeordneten und nicht den besten Händen. Kreil, der ein eminenter Arbeiter war, setzte bei Anderen gleiche Gewissenhaftigkeit und Tüchtigkeit voraus, liess sich meist durch Humanitäts-Rücksichten in der Wahl der Arbeiter leiten und war — ich darf es Ihnen gegenüber wohl aussprechen — darin ziemlich unglücklich. Unsere älteren Beobachtungen (ausserhalb Wien's) müssen daher auch mit einer gewissen Vorsicht benutzt werden. Inspectionsreisen sind auch schon viele Jahre nicht vorgenommen worden. Kreil hat versäumt, in günstigeren Zeiten, sie in das System aufnehmen zu lassen; jetzt wird es Kämpfe kosten,

die Paar Hundert Gulden zu einer Inspectionsreise vom Finanzminister durchzusetzen.

Ich habe in diesen 2 Jahren das Material in Bezug auf die wichtigsten Temperaturverhältnisse bearbeitet, den täglichen Gang der Temperatur für mehrere Normalstationen berechnet und daraus Correctionen abgeleitet, um die Temperaturmittel sämmtlicher Stationen (die zu sehr verschiedenen Stunden beobachten) auf 24stündige Mittel zurückzuführen. Die so gewonnenen Temperaturmittel wurden zur Ableitung von Normalmitteln benutzt, die sich sämmtlich auf dieselbe Periode 1848—1863 beziehen. Ferner wurden die Dove'schen 5täg. Temperaturmittel für den ganzen Zeitraum 1848—1863 neu berechnet und eben bin ich daran, die Abweichungen derselben von den Normal- (5täg.) Mitteln abzuleiten. Eine Abhandlung über den jährlichen Gang der Temperatnr und des Luftdruckes (ähnlich B. Ballot's Marche annuelle) werde ich diese Woche der Akademie überreichen (meine Normalwerthe weichen stellenweise von B. Ballot sehr bedeutend ab). Die Temperatur von Wien wurde aus 90jährigen Beobachtungen für jeden Tag des Jahres direkt berechnet. Weiter nahm mich die Organisirung der meteorologisch-telegraphischen Correspondenz sehr in Anspruch. Eine ausführliche Mittheilung darüber finden Sie in dem sogenannten «Anzeiger der B. Akademie der Wiss.» vom 27. Juli 1865, den ich Ihnen übersendet zu haben glaube, ebenso in Heis Wochenschrift № 23 und № 28 d. J. Zeitungsausschnitte, die telegraphischen Witterungsberichte enthaltend, sende ich durch Vermittelung des österreichischen Generalconsulates in St. Petersburg an das Observatoire Central physique und werden Sie dieselben dort vorfinden. Wollten Sie dieselben von Tag zu Tag erhalten, dann wollen Sie auf die Wiener «Neue Freie Presse» abonniren, ein freisinniges mit Geist und Charakter redigirtes Blattes. Ach, unsere Verhältnisse sind viel trauriger als die preussischen und russischen. Ueber Nacht kann man in Berlin des Hrn. B. los werden. In Russland hat man doch eine Nation, die in den wesentlichen nationalen Zielen übereinstimmt. Bei uns schwindeln sich alle Stämme empor und der arme deutsche Michel sieht sein väterliches Erbe mit jedem Tage schmäler werden. Welchen Begriff Magyaren, Czechen, Kroaten von Freiheit haben, geht daraus hervor, dass sie beharrlich ein einheitliches mächtiges Reichsparlament negiren; sie führen die Freiheit im Munde, wollen aber über Andere unbedingt herrschen, die Magyaren über Deutsche, Kroaten, Rumänen, Serben, die Czechen über die Deutschen in Böhmen, die Kroaten über die Italiener in Dalmatien.

Verzeihung, dass ich mich so weit fortreissen liess — allein in der Absicht, mich wegen meiner zweijährigen Unthätigkeit bei Ihnen zu entschuldigen, gerieth ich in die Politik, die mir im vorigen Jahre 4 Monate

kostbarster Zeit raubte, indem ich das wenig beneidenswerthe Loos habe, einen deutschen Bezirk im böhmischen Landtage zu vertreten.

Bis Sie in Petersburg zur Ruhe gekommen sind, möchte ich Sie ergebenst bitten, der Centralanstalt die Dorpater meteorologischen Beobachtungen, ferner die neue Publikation der auf telegraphischem Wege gesammelten Beobachtungen aus Russland (die ich noch nicht gesehen habe) zukommen zu lassen. Auch in Betreff Ihres Repertoriums der Meteorologie, dessen Weitererscheinen vielleicht jetzt gesichert ist, erlaube ich mir die Bitte um gütige Mittheilung dessen, was von dem Publicirten uns fehlt. Bis jetzt haben wir erhalten: I. Band 1., 2., 3., 4. Heft, II. Band 1., 2., 4. Heft, III. Band 1. Heft.

In Bezug auf Ihre Anfrage bezüglich des Personales der Centralanstalt, erlaube ich mir folgende Daten mitzutheilen. Dasselbe besteht aus:

1 Director mit 2100 fl. (1 fl. = $^2/_3$ Thaler) und freier Wohnung,
1 Adjuncten mit 840 fl. und freier Wohnung.
Fritsch hat ad personam den Titel Vicedirector und eine Zulage von 400 fl.
2 Assistenten jeder mit 420 fl. Gehalt und freier Wohnung (ein Zimmer),
2 Diurnisten jeder mit 271 fl.
1 Diener mit 378 fl. Besoldung und freier Wohnung, Holz und Licht.

Die Assistenten sind nicht fix angestellt, sondern auf 4 Jahre, mit Verlängerung 6 Jahre. Die Dienstzeit als Assistent wird im Staatsdienst nicht angerechnet. In der Regel erhält man blos solche junge Leute, welche ihre Studien eben beendet haben und die Stellung an der Centralanstalt als Durchgangspunkt betrachten, um an einem Gymnasium oder einer Realschule als Lehrer unterzukommen. Da sie für diesen Zweck zu studieren und sich einer Prüfung zu unterziehen haben, so kann man sie für die Zwecke der Centralanstalt nicht sehr in Anspruch nehmen. Im Ganzen genommen, mögen sie täglich an der Centralanstalt vier Stunden arbeiten.

Der zweite Assistent ist mir erst vor 6 Wochen bewilligt worden, weil ich erklärte, ohne eine solche Unterstützung die telegraphisch-meteorologische Correspondenz nicht in's Leben rufen zu können. Derselbe (Namens Kuhn) ist auch vollständig durch diese Aufgabe in Anspruch genommen, ja zum Zeichnen der meteorologischen Karten (täglich 2) musste ich ihn durch einen Zeichner unterstützen, welchen ich aus dem Gelde besolde, das die Zeitungen für die Ueberlassung der telegraphischen Witterungs-Berichte zahlen.

Mit Rücksicht auf die telegraphisch-meteorologische Correspondenz erhalte ich noch 400 fl. zur Bezahlung eines oder mehrer Hilfsarbeiter; die

Verwendung ist mir überlassen. Ich habe die Bezüge der Diurnisten auf 365 fl. verbessert, den Ueberrest verwende ich für Bezahlung von Abschriften, Rechnungen u. s. w. Ursprünglich, als die Diurnisten von Kreil aufgenommen wurden, sollten sie 8 Stunden des Tages arbeiten. Mit der Zeit wurde die Praxis immer laxer, und als ich die Direction antrat, waren die Diurnisten kaum mehr als 3 Stunden anwesend. Ich habe gefunden, dass sich ältere Leute, die gegen kargen Lohn arbeiten und dabei vielleicht eine Familie zu ernähren haben, nicht für Arbeiten in einem meteorologischen Bureau qualificiren. Sie arbeiten, weil sie eben müssen, ohne Eifer und ohne Verständniss. Ich fand zwei Diurnisten vor und einen Hilfsarbeiter. Der eine Diurnist war ein ganz unzuverlässiger, auch moralisch schlechter Mensch, den ich entliess, weil er unverbesserlich war (ihm sind die meisten Zahlen in den Witterungs-Uebersichten zu verdanken), der zweite ein 65-jähriger Mann, voll gutem Willen, aber von fabelhafter Langsamkeit; der Hilfsarbeiter ein kranker Mensch im letzten Stadium der Auflösung, zu jeder Arbeit unfähig. Den einen Diurnisten entliess ich, der Hilfsarbeiter starb, und mit dem zweiten Diurnisten schleppe ich mich aus Mitleid mit ihm fort, obgleich seine Leistung eine sehr geringe ist. Für die durch den Wegfall des einen Diurnisten und des Hilfsarbeiters leer gewordenen Plätze nahm ich mir zwei Studierende (Hörer der Technik), denen ich für 3 Stunden tägliche Arbeit 15—20 fl. monatlich zahle. Mit diesen jungen Leuten bin ich ausserordentlich zufrieden und würde Ihnen, wenn Petersburger Verhältnisse es zulassen, sehr anrathen, einen gleichen Versuch mit jungen Leuten zu machen, die Ehrgefühl, frische Kraft und ein höheres Verständniss mitbringen. Es ist zwar richtig, dass der grösste Theil der Arbeiten rein mechanischer Natur ist, indessen giebt es doch viele Fälle, wo eine höhere Intelligenz sehr wohl am Platze ist, um z. B. Schreib- oder Beobachtungsfehler oder wohl gar fingirte Beobachtungen zu erkennen. Ich muss sagen, dass ich mit meinen zwei Studierenden ausserordentlich zufrieden bin, und dass sie verhältnissmässig viel geleistet haben, dafür bürgt die Reihe der vorhin aufgezählten Arbeiten, die sie fast allein ausgeführt haben.

Da Ihre Regierung geneigt ist, das Observatoire central physique auf ähnlichen Fuss zu stellen mit der Pulkova'er Sternwarte, so glaube ich, dass Sie recht gut folgendes Personal beanspruchen können:

Einen Vicedirector oder Adjunkten, der Sie in Allem zu vertreten berufen ist und Ihnen die Sorge für eine Menge Administrativ-Details, Correspondenz, Bibliothek, Inventar, Rechnungs- und Cassaführung übernimmt, Sie auch bei Inspectionsreisen zu ersetzen geeignet ist.

Einen Assistenten für die Beobachtungen am Observatoire central phy-

sique selbst, der einen Theil der Beobachtungen selbst anstellt, die andern überwacht, die Autographen besorgt, magnetische absolute Bestimmungen ausführt, neue Instrumente prüft und aufstellt, das Beobachtungs-Material für neue Versuchsreihen herbeischafft.

Einen Assistenten zur Revision der von den auswärtigen Stationen einlaufenden Beobachtungen, dessen Thätigkeit sich auch auf die verflossene Periode zu erstrecken hätte. Derselbe könnte auch zur Zusammenstellung des Jahrbuches etc. verwendet werden.

Einen Assistenten für die meteorologisch-telegraphische Correspondenz, Untersuchung von Stürmen, Vorherbestimmung kommender Stürme

und das nöthige Geld, um einen Zeichner und 2—3 Rechner beschäftigen zu können.

Wenn Sie die Leitung der Anstalt übernommen haben, werden Sie finden, dass das Personal nicht zu gross ist. Dabei wird immer vorausgesetzt, dass Alle verwendbar sind und ihre Schuldigkeit thun und dass man aushilfsweise Jeden zu anderen Vorrichtungen (Beobachtungen z. B.) hinzuziehen kann.

Verzeihen Sie, hochgeehrter Herr, die scheinbare Zudringlichkeit dieser Rathschläge, die mir nur von dem Wunsche eingegeben wurden, Sie der Wissenschaft zu erhalten.

Mit innigster Verehrung

Ihr ergebenster

C. Jelinek.»

Lettre de M. Buys-Ballot, Directeur de l'Institut Météorologique Hollandais, à M. L. Kämtz.

Utrecht, 27. Nov. 1865.

Hochzuverehrender Herr Professor,

Ich gratulire der Meteorologie, dass man Sie zum Director der meteorologischen Beobachtungen im Russischen Reiche ernannt hat. Ich hatte nicht gedacht, dass Sie es übernommen haben würden, und darum hatte ich nur Herrn Moritz aus Tiflis gewünscht, den ich in Utrecht habe kennen lernen und der gerade in derselben Weise wie Sie damals schon über die Russischen Beobachtungen sprach.

Herr Planer hat mir einen Theil von den Annalen gesandt und unterzeichnet: Director u. s. w. Ihm habe ich also in dieser Beziehung geschrieben. Nun aber ist es mir ein sehr grosses Vergnügen, dass Sie noch Lust dazu haben und nun in den Stand gesetzt werden, sehr Grosses für die Meteorologie zu leisten. Namentlich auch die Fortsetzung Ihrer Zeitschrift liegt mir sehr am Herzen. Jelinek hat mir geschrieben, dass er auch eine herausgeben will. Aber zur Sache!

Für die maritimen Sachen habe ich zwei Seeofficiere und zwei Gehilfen. Sie besprechen mit mir zuvörderst die Methode und nach der Bearbeitung legen sie mir dies vor. Sie bleiben nur vier Jahre bei dem Institut detachirt, was wohl einige Unbequemlichkeit hat, aber auch wieder in vielen Hinsichten gut ist. Für die Beobachtungen auf dem Festlande sorgt der Director des Observatoriums, Dr. Krecke, mit einem Gehalte von 1200 Thaler. Eigentlich bearbeitet er nur die Beobachtungen in Holland mit einem Gehülfen, denn wir haben auch nur ein kleines Land, er macht die Beobachtungen in Utrecht und wenigstens zweimal im Monat absolute magnetische Bestimmungen. Weiter beobachten wir nur die Variationsinstrumente von Lamont.

Dr. Krecke empfängt monatlich die Beobachtungen von den verschiedenen Stationen, reducirt diese und lässt sie drucken, auch giebt er eine Uebersicht: z. B. im Jahrbuche 1863/1864 ist Seite 1—121 und 258—276 von ihm.

Die Normalwerthe für jeden Ort in den Niederlanden und in Europa stelle ich selbst fest, nach den Principien, die ich in der «Marche annuelle» festgesetzt habe. Im folgenden Jahre oder in 1867 werde ich dieses Werk umarbeiten, die Werthe corrigen u. s. w., auch die publicirten Abweichungen auf die etwa neuen Normalwerthe alle zusammen reduciren, damit das frühere durch einfache Correction brauchbar und vergleichbar sei. Für die

ausländischen Beobachtungen und die aus Holland habe ich zur Berechnung der Abweichungen zwei Gehülfen. Sie placiren die eingekommenen Beobachtungen in einer Spalte neben der Spalte, welche die Normalwerthe enthält, und in zwei anderen Spalten die Differenzen. In die eine oder in die andere tragen sie diese Differenzen ein, je nach dem diese positiv oder negativ sind. Diese kleinen Zahlen der Abweichungen werden nun reducirt in Millimeter und Celsiusgrade, was besser ist, als die originellen Beobachtungen zu reduciren. In allen vier Spalten werden die Zahlen addirt, so dass ich am Fusse vier Zahlen bekomme. Die Differenz der zwei ersten muss der der zwei letzten gleich sein. Ich bedürfe dieses zur Controle.

Endlich habe ich noch einen Secretär, der alle Briefe überschreibt und die Administration der Gelder hat. Unser ganzes Budjet ist noch nicht 7000 Thaler, wovon aber die maritime Section den grössten Theil nimmt. Die Instrumente und registrirenden Apparate werden alle von Olland in Utrecht angefertigt. Seine Barometer, sowohl die für ein festes Observatorium, als für die Schiffe, sind sehr vorzüglich. Natürlich habe ich auch Barometer aus London, Paris, Berlin, sowie Thermometer. Die Psychrometer werden in Amsterdam angefertigt. Mit Ihnen stimme ich ganz ein, dass das Psychrometer von August nicht ganz allen Anforderungen entspricht.

Also

I. Section:	II. Section:
Dr. Krecke, Director	Ein Officier D
Zwei Gehülfen für mich	Ein Officier, Assistent des Directors
Ein Gehülfe für Dr. Krecke	Zwei Gehülfen.

In der maritimen Section, welche ich weniger ausführlich beschreibe, werden alle Beobachtungen auf Schiffen mit verglichenen und controlirten Instrumenten gemacht, für den Ort selbst, wo die gemacht sind, besonders eingeschrieben, so dass es wenig Mühe kostet zu wissen, wie oft in der Länge (a) und in der Breite (b) der Ostwind gewehet hat, wie die Temperatur der Meeresoberfläche und der Luft daselbst gewöhnlich ist in jedem der Monate, wie die mittlere Höhe des Barometers und wie viele Tage man gebraucht hat, um von Java aus oder von Holland aus an diesen Ort (a, b) anzulangen.

Wenn Sie noch mehreres zu wissen wünschen, so haben Sie es mir nur anzuzeigen, denn ich werde mich in allen Punkten bestreben Ihren Wünschen entgegenzukommen. Wie dauert es mich, dass ich diesen Sommer in der Schweiz Sie nicht habe finden können. Professor Dove sagte mir, Sie wären schon auf der Rückreise.

Mit der vollkommensten Hochachtung, Ihr ergebener

Buys-Ballot.

№ 17.

Einige Notizen über L. Fr. Kämtz, von Adolph Goebel.

Kämtz lebte in Dorpat sehr still und eingezogen, hatte mit seinen Collegen wenig Umgang, ohne sich von ihnen zurückzuziehen, und verwendete seine ganze freie Tageszeit, die ihm von seinen Amtsgeschäften als Universitätslehrer und Conseilsmitglied übrig blieb, ausschliesslich seinen Studien und regelmässig fortlaufenden instrumentalen Beobachtungen. Dabei hatte er die Gewohnheit, täglich wenigstens zwei Stunden, durch Spazier- oder Geschäftsgänge, sich körperliche Bewegung aus Gesundheits-Rücksichten zu machen. Es geschah dies regelmässig in den Nachmittagsstunden, und zwar ohne Ansehen des Witterungszustandes. Dieses Abhärtungsprincip erwies sich indess als nicht sehr praktisch, denn da er hierbei meist leicht bekleidet ging, so zog er sich bei scharfen Winden nicht selten heftige Erkältungen und Augenentzündungen zu, die ihm hätten als Warnung dienen können. Eine Erkältung aus gleicher Ursache veranlasste seinen Tod.

In Dorpat hat er sich in den Herzen vieler seiner Mitbürger ein sehr dankbares Andenken gestiftet durch die Gründung einer Sterbekasse (Wittwen- und Waisenkasse), deren Reglement er auf Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung ausarbeitete und sie sodann im Verein mit dem Rathsherrn Ehorn ins Werk setzte. Sie fand solchen Anklang, dass er bald darauf eine zweite und sodann noch eine dritte stiftete. Kämtz blieb Buchhalter und Kassirer und Director des Ganzen bis zu seinem Abgange nach Petersburg, wo er die ganze Sache nebst Büchern und der Kasse in vollster Ordnung dörptschen Magistratspersonen übergab.

Strenge Redlichkeit und schonungslose Wahrheitsliebe bildeten die Grundzüge seines Charakters, Gewissenhaftigkeit und strengste Gerechtigkeit die Grundprincipien seines Handelns. Er verlangte Gerechtigkeit und Freiheit im Leben, wie in der Wissenschaft, in den politischen wie religiösen Ueberzeugungen. Die Fürsten- und Pfaffenwirthschaft mancher gegenwärtigen Zustände und besonders vergangener Zeiten war ihm ein Gräuel.

Es war ihm zur Gewohnheit geworden, sich darüber mit scharfen Geisselhieben unverholen auszusprechen. Im protestantischen Glaubensbekenntniss getauft, gehörte er weder in Dorpat noch in Petersburg einer Gemeinde an; auch besuchte er nie eine Kirche.

Demokrat in seinen Anschauungen, war er aristocratisch in seinen wissenschaftlichen Ueberzeugungen. Ein steter Gegner gewisser Arten des Popularisirens der Wissenschaft war ihm aller wissenschaftliche Dilletantismus zuwider. Er verdammte das Aufführen naturwissenschaftlicher Gebäude auf Grundlage philosophischer Systeme, allgemeiner Anschauungen oder blosser Sinnesempfindungen, wie es sich von Zeit von Zeit geltend zu machen suchte. «Was sich in der Naturwissenschaft nicht auf Mathematik, Physik oder Chemie stützt, ist wissenschaftlicher Pöbel» sagte er einmal.

Im Jahre 1841 nach Dorpat berufen, suchte er den Verpflichtungen gegen sein neues Vaterland dadurch zu genügen, dass er sich eingehend mit den physikalisch-geographischen, meteorologischen und erdmagnetischen Verhältnissen des Russischen Reiches beschäftigte. Eine lange Reihe von Untersuchungen und Arbeiten, ein enormes Beobachtungsmaterial sind die Früchte dieser Studien und ausdauernden Beobachtungen im Laufe von $25^1/_2$ Jahren, von denen nur der kleinste Theil gedruckt ist, der bei weitem grösste aber zum Theil druckfertig zum Theil noch der Beobachtung und Durchsicht harrend, daliegt.

Ich habe auf den Wunsch seiner Frau und Tochter alles durchgesehen, was sich in seinem Nachlass an Manuscripten in dem nichtversiegelten Theile des physikalischen Central-Observatoriums befindet, und obwohl ich von früher her wusste, dass Vieles vorhanden sein würde, bin ich doch ganz erstaunt über den immensen bienenhaften Fleiss, mit dem Kämtz sein Leben im Dienste der Wissenschaft und Menschheit ausgefüllt hat. Das hinterlassene geistige Material ist nicht nur sehr reich, sondern wird auch denen, welche die Bearbeitung und Herausgabe seines geistigen Nachlasses übernehmen, dieses Geschäft sehr erleichtern, da der Verstorbene die Gewohnheit hatte, leserlich, deutlich und ordentlich zu schreiben, die Seiten fortlaufend zu numeriren und grössere Werke am Schlusse jeder Abtheilung oder jeden Bandes mit einem Inhaltsverzeichniss zu versehen.

Namentlich sind es drei Gegenstände, mit denen sich Kämtz auf Grundlage seiner ausgedehnten mathematischen, naturwissenschaftlichen, philologischen, theologischen und historischen Vorbildung lange Jahre mit besonderer Vorliebe beschäftigt hat. Ich führe dieselben hier nur an, ohne auf ihren Inhalt näher einzugehen.

1. Geschichte der Physik, in 4 Bänden, die 3 ersten Bände mit Inhaltsverzeichniss, der 4-te Band ist nicht vollendet und schliesst auf der

345-ten Seite mit dem Jahre 1612. Kämtz äusserte früher in Dorpat, dass er dieses Werk erst nach seiner Pensionirung im Auslande (Schweiz) herauszugeben beabsichtigte.

2. Allgemeine physikalische Geographie, in mehreren Bänden, welche die einzelnen Abschnitte derselben in ausführlicher Darstellung enthalten: über Gletscher 255 Seiten, Bau der Gebirge 127 Seiten, Hydrographie ein Band, Physikalische Geographie der Gebirge 271 S., Chemismus (chemische Geologie) ein Band, und noch 2 Bände, mit dem Titel physikalische Geographie. Sie dienten als Grundlage seiner Vorlesungen in Dorpat, und zahlreiche Randglossen und Nachträge bezeichnen die fortwährende Feile an diesem Werke, welches seiner Anlage nach zu Publication bestimmt war. Kämtz äusserte mir hier in Petersburg, dass er mit Charles Martins in Montpellier sich verabredet habe, eine allgemeine physikalische Geographie gemeinschaftlich herauszugeben, der Art, dass Martins die geographische Verbreitung und Physikal-Verkältnisse der Pflanzen (und Thiere?), Kämtz aber alles übrige bearbeiten solle.

3. Physikalische Geographie des Russischen Reiches. Ein Band. Hierzu hatte der Verstorbene ausgedehnte Studien namentlich der älteren Reise-Literatur gemacht und sich lediglich zu diesem Zwecke auch die Kenntniss der russischen Sprache einigermassen angeeignet. In Dorpat hat er über diesen Gegenstand einigemal ein zweistündiges Collegium gelesen. In den letzten Jahren aber, die Unmöglichkeit einsehend, bei vorgerücktem Alter und neu übernommenen Verpflichtungen, mit der Bewältigung des rasch anwachsenden Materiales, namentlich von Seiten der Geographischen Gesellschaft, gleichen Schritt halten zu können, hatte er in der Beschäftigung nachgelassen und die schliessliche Vollendung dieses Werkes aufgegeben, welche er, wie er mir noch im Anfange dieses Jahres sagte, jüngeren Kräften überlassen müsste.

Ausser den genannten fanden sich folgende, meist sehr sorgfältig und ordentlich geführte Hefte und Convolute vor:

4. Mechanik, ein Band.

5. Sein zur zweiten Auflage bestimmtes Lehrbuch der Physik (die erste Auflage mit zahlreichen Nachträgen).

6. Zu einer erneuerten Auflage bestimmtes Exemplar des Artikels «Electricität» in Ersch und Gruber's Encyclopädie.

7. Lehre vom Licht.

8. Meteorologische Beobachtungen in Dorpat v. September 1856 bis März 1861. Ein dicker Convolut in folio.

9. Galvanismus.

10. Wärme (1207 Seiten).

11. Electricität (143 Seiten) mit spätern Zusätzen.

12. Uebersicht der Meteorologie (135 Seiten Vorlesungen v. J. 1863).

13. Beobachtungs-Journal über Erdmagnetismus und Declination in Dorpat 1849—52.

14. Meteorolog. Tagebücher in Dorpat folio v. 1841—1862.

15. Vergleichung von Erman's magnetischen Beobachtungen mit der Theorie von Gauss.

16. Magnetische Beobachtungen in Dorpat v. 1847 bis 1854.

17. Oscillationen von Magnetnadeln unter erdmagnetischem Einflusse und erdmagnetische Beobachtungen in Dorpat v. 1847 und 1848. Ein Packen Hefte.

18. Vergleichung der totalen Intensität verschiedener Beobachter (ein Heft).

19. Absolute Intensität mit dem Declinatorium von Brauer (eine Mappe in 8).

20. Vergleichung von Hygrometern, Reise v. 1860.

21. Absolute Intensität des Erdmagnetismus (352 Seiten, nur Zahlen).

22. Schwingungen einer Magnetnadel unter dem Einflusse einer andern, die in dem durch den Mittelpunkt der ersteren gehenden magnetischen Merdiane liegt (fol., eine fertige Arbeit, aber nicht von Kämtz Hand).

23. Mathematisches: Integration der Differentialgleichungen u. a.

24. Mathematik. Ueber periodische Functionen (89 S. Reinschrift).

Ausser diesen, saubergeschriebenen Schriften fand sich noch Verschiedenes in losen Packen, Heften und Blättern. Auszüge aus Werken, Physikal-Geographie betreffend, Verschiedenes über Meteoriten und deren chemische Verhältnisse, Beobachtungen der Sonnenfinsterniss von 1860. Handtagebücher zu Beobachtungen von 1860—62. Erdmagnetische Beobachtungen, zwei Hefte. Erinnerung von Galilei (Bode), ein Heft. Bemerkungen zu Homer und Herodot, ein Buch. Endlich, ein Convolut, Atteste und Diplome, vom Taufschein an bis zu seiner Berufung als Akademiker.

In dem versiegelten Theile des Observatoriums, wo Kämtz sich zu beschäftigen pflegte, muss sich noch ein nicht geringer Theil seiner Manu-

scripte finden, namentlich alles, was auf seine Thätigkeit in Petersburg Bezug hatte.

Von Kämtz darf in vollem Sinne das Wort Arago's gelten: «Das Genie, das ist der Fleiss».

Noch muss ich zum Schluss bemerken, dass Kämtz die mündliche Verfügung hinterlassen hat, seinen gesammten Nachlass an Manuscripten der Akademie in Berlin zu übergeben.